

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.-	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	7
1.1.-	ALCANCE DE ESTE PLIEGO.....	7
1.2.-	NORMATIVA COMPLEMENTARIA.....	7
1.2.1.-	Prescripciones generales para la contratación de las obras	7
1.2.2.-	Prescripciones particulares.....	8
1.3.-	OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN.....	14
1.4.-	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	15
1.5.-	DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
1.6.-	PERSONAL DE OBRA DEL CONTRATISTA.....	17
1.7.-	PROGRAMA DE OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	18
1.8.-	RECEPCIÓN Y GARANTÍA.....	18
1.9.-	OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	19
1.10.-	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.....	21
1.11.-	DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	21
1.12.-	CUADROS DE PRECIOS NÚMEROS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS.....	21
1.13.-	SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:.....	22
1.14.-	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	23
1.14.1.-	Definición.....	23
1.14.2.-	Programa de Garantía de Calidad	23

1.14.3.- Planes de control de calidad (P.C.C.) y programa de puntos de inspección (P.P.I.)	26
1.14.4.- Requisitos exigidos a las empresas de inspección.	27
1.14.5.- Abono de los costes del sistema de garantía de calidad	28
1.14.6.- Nivel de control de calidad	28
1.14.7.- Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra	29
1.15.- TRABAJOS NOCTURNOS	30
1.16.- EMERGENCIAS	30
1.17.- MODIFICACIONES DE OBRA	30
1.18.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS	31
2.- ACTUACIONES PREVISTAS.....	32
3.- MATERIALES	33
3.1.- CONDICIONES GENERALES.	33
3.2.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS.	34
3.3.- MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS.	35
3.4.- MATERIAL PARA SUBBASES GRANULARES.....	36
3.5.- MATERIALES PARA CAPAS DE BASE:	36
3.5.1.- Zahorra artificial.	36
3.5.2.- Escorias siderúrgicas:.....	37
3.6.- ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.	37
3.7.- LIGANTES BITUMINOSOS.....	38
3.8.- BETUNES PARA RIEGOS.....	39
3.9.- AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE.	39
3.10.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	40
3.11.- AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.	40

3.12.-	CEMENTOS.....	41
3.13.-	HORMIGONES.....	41
3.14.-	ENCOFRADOS.....	44
3.15.-	ACEROS PARA ARMADURAS.....	45
3.16.-	ACERO EN PERFILES LAMINADOS	45
3.17.-	MATERIALES CERÁMICOS:.....	46
3.17.1.-	Ladrillos de arcilla cocida	46
3.18.-	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN:.....	53
3.18.1.-	Mangas de polietileno para revestimiento de tuberías de fundición: ..	68
3.18.2.-	Revestimiento exterior de tuberías de fundición con polietileno:	69
3.19.-	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	74
3.20.-	VALVULERÍA Y ACCESORIOS:.....	76
3.20.1.-	Válvulas de esfera:.....	76
3.20.2.-	Válvulas de compuerta:.....	77
3.20.3.-	Válvulas de retención:.....	79
3.20.4.-	Válvulas reguladoras de presión:.....	80
3.20.5.-	Juntas:.....	82
3.20.6.-	Tornillería.	82
3.21.-	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:	83
3.21.1.-	Piezas para arquetas y pozos de registro.	83
3.22.-	OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	86
4.-	EJECUCION DE LAS OBRAS.....	88
4.1.-	OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL	88
4.2.-	REPLANTEO.....	88

4.3.- OCUPACIÓN DE TERRENOS, SERVICIOS AFECTADOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO	89
4.4.- DESBROCE DEL TERRENO.....	92
4.5.- EXCAVACIONES	93
4.6.- EJECUCIÓN DE LA CAMA DE LA TUBERÍA	97
4.7.- MONTAJE DE LAS TUBERÍAS.....	97
4.7.1.- Generalidades:	97
4.7.2.- Montaje de tuberías de fundición:.....	99
4.8.- FORRADO DE TUBERÍAS Y RELLENO DE ZANJAS.....	100
4.9.- PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD:	101
4.10.- MONTAJE DE OTRAS TUBERÍAS:.....	103
4.11.- TUBERÍAS HINCADAS O EMPUJADAS:	105
4.12.- VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, MECANISMOS Y BOCAS DE HOMBRE	107
4.13.- OBRAS DE HORMIGÓN.....	108
4.13.1.- Obras de hormigón “in situ”.....	108
4.14.- ENCOFRADOS.....	114
4.15.- ARMADURAS.....	115
4.16.- ACERO EN PERFILES LAMINADOS	115
4.17.- TERRAPLENES	115
4.18.- ESCOLLERAS.....	117
4.19.- RELLENOS LOCALIZADOS	117
4.20.- SUB-BASES GRANULARES	118
4.21.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	119
4.22.- AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE	120
4.23.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	120

4.24.-	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	122
4.25.-	REPOSICIONES.	122
4.26.-	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.....	123
4.27.-	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO.	123
5.-	MEDICION Y ABONO DE LA OBRAS.	124
5.1.-	OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.	124
5.2.-	DESBROCES:.....	124
5.3.-	DEMOLICIONES:.....	124
5.4.-	EXCAVACIONES.	125
5.5.-	TERRAPLENES Y RELLENOS.....	126
5.6.-	MATERIALES GRANULARES DE CAMAS Y RELLENOS.....	127
5.7.-	PAVIMENTOS ASFÁLTICOS:.....	127
5.7.1.-	Aglomerado asfáltico en caliente:.....	127
5.7.2.-	Tratamientos superficiales.	127
5.8.-	ENCOFRADOS.	128
5.9.-	HORMIGONES.....	128
5.9.1.-	Hormigones "in situ".....	128
5.9.2.-	Elementos prefabricados:.....	129
5.10.-	ARMADURAS.....	130
5.11.-	ACERO EN PERFILES LAMINADOS.	130
5.12.-	COLECTORES EJECUTADOS EN ZANJA:.....	131
5.13.-	TUBERÍAS COLOCADAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL, HINCA O EMPUJADO:.....	131
5.14.-	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	132
5.15.-	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	133

5.16.-	ABONO DE SOLADOS Y PAVIMENTOS:	133
5.17.-	REPOSICIONES.	134
5.18.-	ABONO DE UNIDADES VARIAS.....	135
5.19.-	EXCESOS DE OBRA.	135
5.20.-	ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS.....	135
5.21.-	PRECIOS CONTRADICTORIOS.	136
5.22.-	CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS.....	136

CAPITULO PRIMERO

1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1.- ALCANCE DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en la realización y ejecución de las obras e instalaciones comprendidas en el “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA AL NÚCLEO URBANO DE CANGAS DE ONIS. T.M. DE CANGAS DE ONÍS”.

1.2.- NORMATIVA COMPLEMENTARIA.

En todo aquello que no esté expresamente indicado en las presentes Prescripciones, ni se oponga a ellas, serán de aplicación los siguientes documentos:

1.2.1.- Prescripciones generales para la contratación de las obras

La licitación de las obras definidas por este proyecto se regulará según lo preceptuado en las Normas que a continuación se relacionan:

RDL 3/2011 Texto Refundido de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público, de 14 de Noviembre.

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1979 de 31 de Diciembre, en lo que no haya sido modificado por el reglamento antedicho.

Pliego de Prescripciones Técnicas, Económicas y Particulares que se establezca para la contratación de estas obras (Pliego de Licitación de las Obras).

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de Noviembre.

Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales (R.D. 39/1997 de 17 de Enero)

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.2.2.- Prescripciones particulares

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en las Prescripciones Técnicas presentes, serán de aplicación aquellas prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate contenidas en:

1.2.2.1.- Generales que se establezcan en el proceso de contratación y de calidad

- Pliego de Prescripciones Técnicas, Económicas y Particulares que se establezca para la contratación de estas obras (Pliego de Licitación de las Obras).
- Normas ISO 9.000 sobre Sistemas de Calidad.

1.2.2.2.- De protección medio ambiental

- Ley de protección del Medio Ambiente (BOE 23/3/79).
- R.D. 1/2008 de 11 de enero del Texto Refundido de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Reglamento para la ejecución del R.D. Legislativo 1302/1986 de 28 de junio sobre Evaluación del Impacto Ambiental R.D. 1131/1988 de 30 de septiembre (B.O.E. de 5 de octubre de 1988).

- RD 1371/2007, de 19 de octubre “DB.HR Protección frente al ruido” del código Técnico de la Edificación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de acondicionamiento paisajístico, de la Dirección General de Medio Ambiente del MOPU (marzo 1985).
- Reglamento de explosivos 16/2/1998 (BOE 12/3/98).
- Ley de Minas 22/1973.
- R.D. 2857/1978, Reglamento de la Ley de Minas.
- R.D. 343/1983, sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 3/1995 de Vías Pecuarias.
- Normas ISO 14.000 sobre sistemas de Gestión Medioambiental.

1.2.2.3.- De estructuras civiles, de estructuras de edificación, hormigones y aceros

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) aprobada por el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- RD 751/2011 de 27 de mayo por el que se aprueba la instrucción de acceso estructural..
- Eurocódigos:
 - ENV 1991: EC 1 – Bases de diseño y acciones.

ENV 1992: EC 2 – Estructuras de hormigón.

ENV 1993: EC 3 – Estructuras metálicas.

ENV 1994: EC4 – Estructuras mixtas.

- Código Técnico de la Edificación, aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02) aprobada por Real Decreto nº 997/2002 de 27 de septiembre.
- Normas Tecnológicas NTE-EGG y NTE-ECV.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4-7-90 B.O.E. 11-7-90.

1.2.2.4.- De aguas, abastecimiento, saneamiento y tuberías

- Ley de aguas 1/2001, de 20 de Julio.
- Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- UNE-EN-805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (Centro de Estudios Hidrográficos, 2003).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de julio de 1974 (B.O.E. nº. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de octubre 1974).
- Reglamento de recipientes a presión.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. nº 228/86 del 23 de septiembre de 1986).

- Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses (O.M. de 12 de mayo de 1996).
- Guías Técnicas de seguridad de presas (Comité Nacional Español de Grandes Presas).

1.2.2.5.- De terraplenes y carreteras

- Ley de Carreteras. Ley 25/1988 de 29 de julio (B.O.E. 30 de julio de 1988).
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG - 3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976. Además son de aplicación las O.M. de 31 de Julio de 1986, de 21 de Enero de 1988 (PG-4/88), de 8 de Mayo de 1989, de 28 de Septiembre de 1989, de 27 y 28 de Diciembre de 1999, de 13 de Febrero de 2002 y de 16 de Mayo de 2002, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, así como las Órdenes Circulares 297/88T, 332/97, 326/2000 y 5/2001.
- IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. Ministerio de Fomento, Orden de 29 de septiembre de 2011 FOM 2842/2011.
- Normas 6.1 y 2lc, de la Dirección General de carreteras, sobre secciones de firme.
- Norma 5.2 IC, de la Dirección General de Carreteras, "Drenaje Superficial".
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 257/75 N.T. Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera (1999).
- Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para el proyecto y puesta en obra de apoyos elastoméricos para puentes de carreteras (1982).

- Nota Técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera MOPTMA 1995.
- Orden Circular de la Dirección General de Carreteras 300/89 P y P, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- O.C. 301/89 T de 27 de Abril sobre señalización de Obras.
- O.C. 304/89 MV de 21 de Julio sobre proyecto de marcas viales.

1.2.2.6.- De líneas eléctricas de Alta Tensión

- Proyecto de Reglamento sobre Condiciones Técnicas de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Revisión de 20 de Diciembre de 2002.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Instrucciones MIE-RAT), Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- Modificaciones introducidas en las Instrucciones MIE-RAT por las Ordenes Ministeriales de 27 de noviembre de 1987, 23 de junio de 1988, 16 de abril de 1991 y 10 de marzo de 2000.
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U. vigentes en el año de ejecución de las obras.
- Real Decreto 223/2006 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

1.2.2.7.- De alumbrado exterior y redes de alimentación en Baja Tensión

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, BOE Nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias (Instrucciones ITC-BT). En lo sucesivo se hará referencia a este Documento como RBT.
- Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Alumbrado exterior para la Protección del Medio Ambiente mediante la mejora de la Eficiencia Energética. IDEA Y CEI (2002). En adelante se hará referencia a este Documento como PMOMA.
- Publicación CIE 115:1995 Recomendaciones para el Alumbrado de Carreteras con tráfico motorizado y peatonal.
- Publicación CIE 126:1997 Guía para minimizar la luminosidad del cielo.
- Recomendaciones generales para la instalación de alumbrado desde el punto de vista del uso racional de la energía y protección del paisaje y fauna nocturna. Oficina Técnica para la Protección de la calidad del cielo del Instituto Astrofísico de Canarias.
- Recomendaciones para la limitación de la luz intrusa. Oficina Técnica para la Protección de la calidad del cielo del Instituto Astrofísico de Canarias.
- Proyecto de Norma Europea PNE-prEN13201-1. Iluminación de carreteras. Parte 1: Selección de las clases de iluminación.
- Proyecto de Norma Europea PNE-prEN13201-2. Iluminación de carreteras. Parte 2: Requisitos de funcionamiento.
- Publicación CIE 30.2:1982 Cálculo y Mediciones de la Luminancia y la Iluminancia en el Alumbrado de Carreteras.
- Publicación CIE 32/AB:1977 Puntos Especiales en Alumbrado Público.

- Publicación CIE 31:1976 Deslumbramiento y Uniformidad en las Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE 34:1977 Luminarias para Alumbrado de Carreteras: Datos Fotométricos, Clasificación y Prestaciones.
- Publicación CIE 66:1984 Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Normativa vigente de la Empresa o Empresas Suministradoras de la Energía Eléctrica implicadas en la dotación de los servicios y/o cuyas infraestructuras sea necesario reponer o ampliar.

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regulan de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados, serán resueltas por la Dirección de Obra, que así mismo determinará, la normativa más restrictiva en caso de contradicción.

Las prescripciones generales y particulares recogidas en los apartados 1.4.1. y 1.4.2. aplicables, serán las vigentes en el último día del plazo de licitación, entendiéndose como tales, la última modificación o añadido a la norma sustitutoria.

1.3.- OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN.

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o definición de precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo indicado en este último.

Las omisiones en los planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o incluso los posibles errores detectables mediante un examen adecuado de los citados documentos por parte del Contratista, no relevan a éste de su responsabilidad y deberá ejecutar las obras como si aquellos documentos fueran correctos.

1.4.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

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

1.5.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El Director de Obra es la persona que con titulación adecuada y suficiente, es directamente responsable de la ejecución de las obras conforme a las condiciones del contrato.

Son funciones del Director de Obra:

- La exigencia al Contratista del cumplimiento de las condiciones contractuales, directamente o a través del personal a sus órdenes.
- Garantizar el cumplimiento del programa de trabajos y que la ejecución de las obras se realice con estricta sujeción al proyecto y/o a las modificaciones aprobadas.
- La definición de aquellos detalles y condiciones que los Pliegos de Prescripciones dejan a su decisión

- La resolución de todas aquellas cuestiones técnicas que surjan en materia de interpretación de planos y prescripciones técnicas de materiales o unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.

- El estudio de los problemas e incidencias que impidan el normal desenvolvimiento del contrato o aconsejen su modificación, elaborando y tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

- Impulsar las actuaciones necesarias para obtener los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras, tanto de organismos oficiales como de particulares, así como resolver los problemas planteados por la ocupación o afección de los bienes y servicios relacionados.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad la dirección inmediata de las operaciones y trabajos en curso, en caso de urgencia o gravedad, para lo que el Contratista deberá poner a su disposición el personal, materiales y medios de la obra.

- Acreditar para su abono al Contratista las obras realizadas

- Tomar parte en la recepción de las obras y formular la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

Las atribuciones asignadas en el Presente Pliego al Director de 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 inscriban explícitamente en el correspondiente "Libro de Ordenes 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 del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de sus atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Teniendo en cuenta lo enunciado, las expresiones Director de Obra y Dirección de obra, son prácticamente equivalentes, si bien debe entenderse que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión, son las presumiblemente delegables.

1.6.- PERSONAL DE OBRA DEL CONTRATISTA.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista comunicará por escrito a la Administración el nombre de la persona designada para estar por su parte al frente de las obras, para ostentar su representación como “ Delegado de obra “, según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG).

Este representante, con la titulación exigida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) aprobado para regir la contratación, tendrá experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de las obras y deberá residir en la zona en la que se desarrollen los trabajos, sin que pueda ser sustituido sin el conocimiento y aceptación previos por parte de dicha Dirección.

De igual forma, el Contratista deberá comunicar los nombres, las titulaciones y el organigrama de las restantes personas que bajo la dependencia del Delegado, hayan de tener mando y responsabilidad en partes o actividades de las obras. Serán de aplicación a estas personas los requisitos exigidos en el PCAP, en su caso, en cuanto a titulación y dedicación y todo lo indicado anteriormente para el Delegado en cuanto a residencia, experiencia y sustituciones.

La Dirección de las obras podrá suspender la realización de los trabajos, cuando estos no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado, sin que de esta suspensión se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados.

La Dirección de las obras podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de la obra o la buena marcha de los trabajos. Se presumirá que se cumple dicho requisito en los casos de incumplimiento de las ordenes recibidas o de la negativa a suscribir , con su aceptación o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de los trabajos, tales como partes de situación, medición de elementos que van a quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y cualesquiera otros análogos definidos por disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.7.- PROGRAMA DE OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Una vez efectuada el Acta de Comprobación de replanteo, el Contratista dispondrá de UN MES para presentar a la Dirección de las Obras, el Programa definitivo de Trabajo que incluirá como mínimo, los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos, etc.), con indicación de sus rendimientos medios.
- Estimación, sobre calendario y en diagrama de barras, de los plazos parciales de los diversos tipos y fases de las obras.
 - Plan de pruebas de las tuberías instaladas.
- Valoración mensual y acumulada de las obras programadas, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

1.8.- RECEPCIÓN Y GARANTÍA.

Para efectuar la Recepción de las obras, éstas deberán haber superado, en todas sus partes, las pruebas reglamentarias. Esta Recepción tendrá carácter único, permitiendo, con la preceptiva autorización de los Organismos competentes, la puesta en servicio de las conducciones, y comenzando a contar el plazo de garantía a partir de ese momento.

El Contratista está obligado a entregar a la Dirección de las Obras, los planos definitivos ("as built ") de la implantación, tanto de la Obra Civil como de las Instalaciones, y de cuanto a juicio de la Dirección de las Obras resulte conveniente para la correcta explotación y mantenimiento de la instalación.

El plazo de garantía de la obra será, de acuerdo con la legislación vigente, de UN AÑO a contar de la fecha de la recepción .Para aquellas partes o piezas que hubieran tenido que ser reparadas o sustituidas durante el periodo de garantía, la Administración, de forma motivada, podrá acordar un nuevo plazo de la misma duración a partir de la fecha de reparación o sustitución.

1.9.- OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Permisos, licencias y precauciones :

El Contratista deberá obtener todos los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras, excepto los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

Durante la ejecución de los trabajos, deberá adoptar cuantas medidas de precaución sean precisas, para proteger al público y facilitar el tráfico. Con este fin, establecerá en todos los puntos donde sean necesarias las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente y garantizará la permanencia de dichas señales estableciendo un sistema de vigilancia adecuado. Todos los costes de señalización, balizamiento y vigilancia serán por cuenta del Contratista.

Construcciones y obras auxiliares y provisionales:

Serán de cuenta del Contratista los cobertizos, almacenes, etc, que necesite para la ejecución de las obras, debiendo al finalizar las mismas retirar los materiales e instalaciones, procediendo a la limpieza de los lugares donde estuvieron ubicados; e igual proceder se seguirá con los acopios, canteras, vertederos, etc.; quedando obligado a cumplir los planes de restauración medioambiental que le sean impuestos por el Órgano competente en la materia así como a cuidar la estética de las obras y zonas anejas, que una vez finalizadas presentarán un aspecto armónico y agradable.

También serán de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica para la ejecución de la obra y sus instalaciones; análogamente lo serán los combustibles, lubricantes, etc.

Están incluidas en los precios del contrato, la utilización de todos los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución y conservación de todas las obras objeto de este Proyecto, tales como herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües, desvíos y ataguías en cauces y cursos de agua, barandillas, y demás medios de protección, avisos y señales de peligro, para día y noche, pasos provisionales, accesos, pistas auxiliares, etc.

Daños ocasionados a terceros:

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros. En el caso de que se produjeran, el Contratista estará obligado a informar de ello a la mayor brevedad tanto a la Dirección de las obras como a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes. También estará obligado el Contratista a recoger las reclamaciones que por este motivo puedan plantear los propietarios y a notificarlas por escrito y sin demora a la Dirección de las obras. La imputabilidad de las consecuencias económicas que se deriven de las actuaciones del Contratista por este concepto, se resolverá conforme a lo previsto en el artículo 134 del Reglamento General de Contratación.

Admisión del personal del Contratista:

La Administración se reserva la facultad de rechazar a cualquier persona adscrita directa o indirectamente a la organización de obra del Contratista, que no considere idónea para la ejecución de los trabajos que tiene encomendados, de acuerdo a lo previsto en la cláusula 5 del PCAG

Subcontratas:

Ningún trabajo o parte de las obras podrá ser subcontratado sin autorización previa por escrito de la Administración. La petición de autorización para subcontratar, incluirá los datos precisos para garantizar la capacidad tanto técnica como empresarial del subcontratista para hacerse cargo de los trabajos. La autorización para subcontratar estará sujeta además de a lo previsto en el Reglamento General de Contratación, a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. La aceptación del subcontratista no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de las obras podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, a pesar de haber sido previamente aceptados, no demuestren durante la ejecución de los trabajos poseer las condiciones requeridas para la correcta ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas para la resolución de los contratos con dichos subcontratistas.

1.10.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.

Todo lo que sin apartarse de la idea general del Proyecto o Prescripciones ya citadas, se ordene por la Dirección de las Obras, deberá ser ejecutado por el Contratista, aún cuando no esté expresamente estipulado en este Pliego.

1.11.- DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS.

Son documentaciones contractuales las siguientes: Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas, Cuadros de Precios números 1 y 2 y los Presupuestos.

Son documentos informativos los siguientes: Cubicaciones y Mediciones, Memoria y Anejos de la misma. Estos documentos representan una opinión fundada del autor del Proyecto, pero no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y en consecuencia deben considerarse como complementos de la información que el constructor debe adquirir y/ o comprobar directamente y con sus propios medios.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o definición de precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo previsto en este último.

Las omisiones en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o incluso los posibles errores, detectables mediante un examen adecuado de los citados documentos por parte del Contratista, no relevan a éste de su responsabilidad y deberá ejecutar las obras como si aquellos documentos fueran correctos.

1.12.- CUADROS DE PRECIOS NÚMEROS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Unitarios expresados en letra incluyen todos los materiales, trabajos y medios auxiliares necesarios para la correcta

ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos asimilables a los mencionados como costes indirectos en el artículo 67 del Reglamento General de Contratación, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto, salvo cuando figuren expresamente valorados en el presupuesto como otras unidades de obra o partidas alzadas.

En consecuencia, el contratista no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión en la descripción o descomposición del precio reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, los cuales son los únicos aplicables, con la baja obtenida en su caso en la licitación, para el abono de las unidades de obra totalmente terminadas.

Cuando como consecuencia de resolución del contrato fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro descompuestos, sin que pueda pretenderse la valoración de ninguna unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

1.13.- SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de seguridad, salud y prevención de riesgos laborales, a lo estipulado en el Estudio de Seguridad y Salud, que figura como **Anejo nº7 Estudio de Seguridad y Salud** y al establecimiento del oportuno Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con el proyecto y adaptado a los trabajos que realmente vayan a ejecutarse. Este Plan, cuyo importe no podrá sobrepasar la cantidad global fijada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, deberá someterse a la autorización de la Autoridad Laboral en el plazo y forma legalmente establecidos.

El contratista adoptará las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de los materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a todo el personal de las mismas, y a otras personas y propiedades ajenas, de los posibles daños y perjuicios corriendo con la responsabilidad que de dichos daños se derive en la forma legalmente establecida.

1.14.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.14.1.- Definición

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).

1.14.2.- Programa de Garantía de Calidad

El Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

El Director de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.14.2.1.-Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

1.14.2.2.-Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.14.2.3.-Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para la pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las

primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días de anticipación a la fecha de pruebas.

1.14.2.4.-Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.14.2.5.-Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado de Empresas de Inspección, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.14.2.6.-Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas “internos” requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.14.2.7.-Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.14.3.- Planes de control de calidad (P.C.C.) y programa de puntos de inspección (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán como mínimo, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos, accesorios y valvulería.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Hormigones y acero.
- Juntas de PVC.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Designación de entidad inspectora.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de Construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.

- Condiciones específicas de aceptación o rechazo.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al Plan de Control de Calidad se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

1.14.4.- Requisitos exigidos a las empresas de inspección.

Las empresas o entidades que realicen trabajos, auditen o supervisen cualquiera de los procesos incluidos en los Planes de Control de Calidad serán independientes de todas aquellas empresas intervinientes en el procedimiento sujeto a inspección. Esta independencia deberá ser acreditada de forma suficiente a juicio del Director de las Obras, el cual podrá en caso contrario recusar a dicha entidad de inspección.

Además, las entidades de inspección deberán cumplir las siguientes prescripciones, que deberán ser acreditadas documentalmente:

- Dispondrán de las autorizaciones y homologaciones oficiales necesarias, incluyendo en su caso las de funcionamiento de equipos de radiología.
- El personal inspector tendrá adecuada experiencia y cualificación nivel II en técnicas de ensayos no destructivos. Aquellos que fueron operadores de equipos radiológicos, dispondrán de la

correspondiente licencia oficial extendida por el C.S.N. y del Certificado de dosis adquirida en los últimos 12 y 3 meses anteriores al inicio de sus actividades.

- Los laboratorios en los que se realicen análisis o ensayos destructivos, estarán homologados.
- Los equipos de ensayo e inspección estarán calibrados.
- Asumirán y se responsabilizarán de la aplicación de los Reglamentos de seguridad y protección por el personal de radiología tanto en lo que se refiere a ellos mismos como al resto de personal considerado "no vigilado", así como de los daños que durante la realización de sus trabajos puedan ocasionar a terceros.

1.14.5.- Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en la normativa general que sea de aplicación a una unidad de obra concreta, como en el caso de los hormigones en los que al ser preceptivo el control de calidad según EHE-98, su coste debe entenderse incluido en el precio del hormigón.

1.14.6.- Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática por el contratista durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse

varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el límite establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

1.14.7.- Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá establecer un sistema de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista, Subcontratista o proveedor del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los resultados de los controles, análisis o ensayos que realice la Dirección de Obra, prevalecerán en cuanto a la aceptabilidad o rechazo del material o unidad de obra.

No obstante, en caso de discrepancia entre los resultados de estos contraensayos y los obtenidos por el sistema de control de calidad del contratista, el Director de las Obras podrá decidir, a petición fundada del Contratista, realizar un tercer ensayo o análisis de arbitraje en un laboratorio Oficial que será escogido por él entre una terna propuesta por el Contratista. Los resultados de este análisis serán inapelables.

Los ensayos del sistema de control de calidad de la Administración serán por cuenta del contratista, cuando:

- Como consecuencia de los mismos el material, suministro o unidad de obra es rechazado.
- Se trata de ensayos de arbitraje solicitados por el contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido rechazados en los ensayos previos efectuados por la Dirección de Obra, cualquiera que sea el resultado del ensayo de arbitraje.

1.15.- TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obras, y realizados solamente en las unidades que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra indique y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.16.- EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

1.17.- MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

1.18.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG y el Capítulo VI del presente Pliego.

1.19.- OBLIGACIONES DERIVADAS DE LA RESOLUCIÓN AMBIENTAL

Para el cumplimiento de los requisitos derivados de la resolución ambiental de 21 de diciembre de 2010 de la Secretaría de Estado de Cambio Climático el Contratista quedará obligado a su costa a:

1. Realizar un seguimiento arqueológico de las obras.
2. Balizar, previamente al inicio de las obras, los valores ambientales y vallar aquellas zonas del bosque de ribera en las que no se prevea actuación alguna. El vallado se hará con elementos biodegradables y permeables a la fauna.
3. Rescatar la fauna de las zanjas.
4. Cercar los elementos singulares próximos a las obras.
5. Regar las zonas polvorientas y los acopios de tierra vegetal.
6. Comprobar el nivel de ruido de los diferentes elementos de obra.
7. Reducir la velocidad de obra a 20 km/h.
8. Reducir la franja de afección al mínimo imprescindible.
9. Evitar talar árboles o abrir zanjas entre el 1 de abril y el 31 de julio fuera de la zona urbana.
10. Evitar invadir los cauces entre el 1 de noviembre y el 31 de diciembre y entre el 15 de marzo y el 15 de julio.
11. Restaurar la vegetación de los terrenos naturales afectados por las obras.
12. Elaborar un plan de gestión de los residuos de la obra.

CAPITULO SEGUNDO

2.- ACTUACIONES PREVISTAS

Con el objetivo de resolver la problemática descrita anteriormente, se prevén las siguientes actuaciones:

- Sustitución de la totalidad de las conducciones de fibrocemento.
- Renovación de varios tramos de la conducción de aducción de la captación de Gueyo Prieto que discurre por la zona de estudio.
- Renovación de la tubería de impulsión del bombeo al depósito de Cangas de Onis.
- Aumento de las secciones de tuberías en las zonas donde esta previsto un mayor crecimiento futuro.
- Renovación de las acometidas domiciliarias de agua, en aquellos tramos donde sea renovada a su vez la conducción.

CAPITULO TERCERO.

3.- MATERIALES

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán aportados por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras, previa comprobación de que reúnen todas las características que en las distintas normas y pliegos ya citados, se exigen para cada caso concreto, de acuerdo con lo indicado en los precios y planos del proyecto así como en este Pliego.

No se procederá al empleo de ningún material sin que antes haya sido examinado y aceptado en los términos prescritos por el Programa de Control de Calidad, por la Dirección de las Obras.

Esta aprobación previa por la Dirección de las Obras no exime al Contratista de su responsabilidad por posibles defectos no detectados en el examen o ensayos realizados.

El Contratista queda vinculado a la utilización del material de las características y procedencia aprobadas. La modificación de aquellas por cualquier causa, requerirá el inicio de un nuevo proceso de aceptación. Si este cambio de origen o características se produce por causas ajenas a la Administración contratante, el Contratista no tendrá derecho al abono de cantidad alguna derivada de ello, ni podrá dar lugar a incremento del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista deberá tener en cuenta el establecer contratos de suministros con terceros, la facultad de la Administración de incrementar o disminuir el número de unidades de obra, dentro de los límites fijados en la Ley de Contratos del Estado y Reglamento General de Contratación, por lo que de verificarse esas circunstancias, no tendrá derecho a modificación de precios o indemnización alguna, derivados de dicha variación en el número de unidades a ejecutar.

Los materiales que no cumplan las especificaciones exigidas en las normas y pliegos citados, serán rechazados por otros que las cumplan, siendo de cuenta del Contratista dicha reposición.

3.2.- MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS.

El material a emplear en el cimiento y asiento de las conducciones, serán granular procedente de machaqueo, exento de partículas arcillosas, margas, materia orgánica u otras materias extrañas y de un tamaño máximo inferior a 10 mm. No contendrá finos que pasen por el tamiz 200.

El material seleccionado será necesariamente procedente de préstamos. Su tamaño máximo será de 10 mm. y satisfará las restantes exigencias del artículo 330.3.1 del PG-3 para material "seleccionado".

Para el relleno de la parte superior de las zanjas, se emplearán productos procedentes de la misma; los materiales deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras y cumplirán al menos las exigencias contenidas en 330.3.1 del PG-3 para material "adecuado". Todos los elementos de tamaño superior a 15 cm. deberán ser retirados.

En ningún caso se admitirán para rellenos suelos orgánicos turbosos, fangosos, tierra vegetal, ni materiales procedentes de demoliciones o derribos.

Para validación de los materiales a emplear tanto en rellenos de zanjas como en terraplenes u otros rellenos localizados, por cada tipo y procedencia de material o por cada 2.000 m³, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Granulometría.
- Límites de Atterberg.
- Humedad y densidad óptimas.
- CBR.
- Hinchamiento.

- Contenido de materia orgánica.

3.3.- MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS.

Los materiales a emplear serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de préstamos, debiendo en cualquier caso ser autorizados previamente por la Dirección de la Obra.

En ningún caso se podrán utilizar suelos orgánicos turbosos, fangosos, tierra vegetal ni materiales procedentes de demoliciones o derribos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la Obra, se adoptarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes. En el trasdós de todas las Obras de Fábrica, se dispondrán materiales sin finos, compuestos por partículas gruesas que faciliten el drenaje.

Para su empleo en terraplenes los suelos se clasifican en:

- Suelos seleccionados: se utilizarán para coronación de terraplenes.

- Suelos adecuados: Serán los que se utilicen para la coronación de los terraplenes, o en los cimientos y núcleos de los mismos en aquellas zonas que vayan a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.

- Suelos tolerables: se utilizarán en núcleos y cimientos de terraplenes en las zonas que no vayan a sufrir fuertes cargas ni variaciones de humedad.

- Suelos inadecuados: no podrán utilizarse en ningún caso.

Cada uno de los tipos señalados deberá poseer las características que se indican en el artículo 330.3.1 del PG-3.

3.4.- MATERIAL PARA SUBBASES GRANULARES.

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

La curva granulométrica de los materiales deberá estar comprendida entre los husos S-1 ó S-2 del Pliego PG-3.

Se deberá alcanzar un CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la NLT-111/58.

En cuanto a las características de los materiales se estará en todo a lo indicado en el apartado 500.2 (2,3 y 5) del citado Pliego PG-3.

3.5.- MATERIALES PARA CAPAS DE BASE:

3.5.1.- Zahorra artificial.

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

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE. deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

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

En cuando a las características a satisfacer por los materiales se estará a lo indicado en el apartado 501.2 del Pliego PG-3. (Puntos: 2, 3 y 4). La curva granulométrica estará comprendida entre los husos Z-2 y Z-3, pudiendo admitirse la mezcla in situ si los materiales cumplen en obra los husos citados.

3.5.2.- Escorias siderúrgicas:

Las escorias de alto horno a emplear estarán constituidas por productos obtenidos directamente del horno alto por enfriamiento lento y cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación $(CaO + MgO)/(SiO_2 + Al_2O_3)$ estará comprendida entre 0,95 y 1,05.
- La relación CaO/SiO_2 estará comprendida entre 1,05 y 1,15.
- La absorción del agua será menor del 5% en peso.
- El coeficiente de calidad en el ensayo de los Ángeles será inferior a cincuenta (50).
- El tamaño máximo será inferior a cien (100) mm.

De conformidad con su utilización se distinguen tres tipos:

- En subase: se empleará escoria de foso de alto horno de densidad aproximada $1,85 T/m^3$.
- Base: se empleará escoria triturada o machacada de granulometría continua, de densidad aproximada $2,00 T/m^3$.
- En recebo: se empleará arena caliza.

3.6.- ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

En cualquier caso consistirá en fragmentos limpios, sólidos y resistentes de formas aproximadamente cúbicas o esféricas, exentos de piedras planas, alargadas, blandas o desintegrables, polvo, arcilla o materias extrañas.

Tendrá un coeficiente de calidad en el ensayo de Los Ángeles inferior a treinta (30), y las pérdidas máximas en el ensayo de estabilidad sometido a la acción de

soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores al doce por ciento (12%).

Los áridos empleados para el primer riego serán del tipo 13/7 y para el segundo 6/3; donde la primera cifra indica el tamaño máximo y la segunda el mínimo.

Los áridos serán de granulometría uniforme normal y composición granulométrica según el huso correspondiente de los indicados para este tipo en el cuadro 532.1 del Pliego PG-3.

En cuanto al resto de características se estará a lo indicado en el artículo 532 del Pliego PG-3 punto: 2.2

Los ensayos a realizar, de acuerdo con las "Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo" serán los siguientes:

- Identificación.
- Granulométrico.
- Los Ángeles.
- Estabilidad con $MgSO_4$ en 5 ciclos.
- Adhesividad.

3.7.- LIGANTES BITUMINOSOS.

El ligante bituminoso a emplear en tratamientos superficiales será una emulsión asfáltica de rotura rápida del tipo ECR-1.

La emulsión será homogénea y no presentará señales de separación de asfalto después de una mezcla completa y dentro de los treinta días siguientes a su entrega.

Deberá cumplir las especificaciones que al efecto se indican en el artículo 213 del Pliego PG-3 (cuadro 213.2). El betún asfáltico residual será del 60%.

El análisis a realizar será un "ensayo completo" de emulsión, que comprende entre otros los siguientes ensayos:

- 1 Ensayo de viscosidad.
- 1 Ensayo de Residuo de destilación.
- 1 Ensayo de demulsibilidad.
- 1 Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

3.8.- BETUNES PARA RIEGOS.

En el riego de imprimación se utilizará betún asfáltico MC-O de acuerdo con el artículo 212 del Pliego PG-31, mientras que para el riego de adherencia podrá utilizarse un betún asfáltico fluidificado RC u otro material distinto si el Director de las obras lo estima conveniente.

3.9.- AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE.

El ligante bituminoso a emplear será del tipo Betunes asfálticos B 60/70 no estando prevista la adición de activantes ni otros productos.

No se admitirá la presencia de arena natural en el árido fino debiendo proceder todo de machaqueo.

El filler será totalmente de aportación y la relación filler-betún la fijada en el 6.1. IC. (Instrucción de Carreteras)

La mezcla de áridos será la definida en la tabla 542.1 del Pliego PG-3, mezclas S-20 y D-20 y el % de ligante bituminoso en peso respecto al árido será del 4,2%.

Todas las demás condiciones serán las especificadas en el ya citado Pliego. Si por alguna causa especial, previa autorización escrita de la Dirección de obra, se utilizara aglomerado en frío, éste cumplirá asimismo las condiciones especificadas en el PG-3.

3.10.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

Los áridos a emplear en la fabricación de hormigones cumplirán las especificaciones del artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, exigiéndoles las siguientes:

- El árido grueso procederá de machaqueo, no admitiéndose las escorias siderúrgicas.
- El tamaño máximo del árido será de cuarenta (40) mm.
- La arena podrá ser natural o de machaqueo.
- Se prohíben los áridos que contengan piritas o cualquier otro tipo de sulfuros.
- En cuanto a las limitaciones de las sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos, se estará a lo indicado en el artículo 28º punto 3. de la citada EHE.
- El coeficiente de forma del árido grueso será superior a veinte centésimas (0,20) según ensayo UNE.-7.238.
- En el árido grueso las pérdidas de peso al someterlo a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y magnésico serán inferiores al doce y dieciocho por ciento respectivamente (12% y 18%). Ensayo UNE.-7.136.
- Para la arena y en el mismo ensayo los límites anteriores se establecen en el diez y quince por ciento (10% y 15%).
- La arena procederá de machaqueo, o en caso de ser natural, cumplirá las especificaciones indicadas.

3.11.- AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES.

El agua para armado y curado de hormigones cumplirá lo especificado en el artículo 27º de la Instrucción EHE. No podrán emplearse aguas de mar o salinas.

3.12.- CEMENTOS.

La selección del cemento a emplear se realizará teniendo en cuenta las recomendaciones contenidas en el anejo 3 de la Instrucción EHE- 98

Cualquiera que sea el tipo de cemento, deberá cumplir en lo relativo al transporte, envases, almacenamiento, control, hoja de características, etc, todo lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 y en el artículo 26 de la Instrucción EHE-98.

3.13.- HORMIGONES.

La resistencia del hormigón a compresión se refiere a resultados de ensayos de rotura a compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas y conservadas conforme al método de ensayo UNE.-7.240 y rotas por compresión según el método de ensayo 7.242.

Se entiende por resistencia especificada o resistencia de proyecto f_{ck} , el valor adoptado en Proyecto como base de los cálculos, asociado en la EHE a un nivel de confianza del 95%.

Resistencia característica real de la obra es el valor que corresponde al cuantil del 5 por ciento en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.

Resistencia característica estimada o abreviadamente resistencia característica, es el valor que estima la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados sobre probetas tomadas en obra.

Las resistencias que figuran en los cuadros de precios para definir cada tipo de hormigones son por tanto resistencias especificadas o de proyecto.

La consistencia de los hormigones será plástica, determinada según el ensayo UNE.-7.103.

El tamaño máximo del árido se establece para cada elemento estructural en sus planos de definición. En general y en defecto de dicho dato, el tamaño máximo será de 40 mm quedando a decisión de la Dirección de las Obras la posible variación de este

punto en función de las características dimensionales concretas de la parte de las obras en la que haya de emplearse..

Para establecer la dosificación el constructor deberá recurrir a ensayos previos con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Para la fabricación del hormigón el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o volumen, aunque es aconsejable la dosificación en peso, se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para conseguir en su caso la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Los denominados hormigones de relleno o limpieza tendrán siempre una resistencia especificada superior a 125 Kp/ cm^2 y dosificación mínima de 200 Kg./ m^3 empleándose exclusivamente en rellenos.

Para el resto de los hormigones no estructurales no se admitirá una resistencia especificada inferior a 200 Kp/ cm^2 .

El tipo de hormigón a emplear en cada zona de la obra viene determinado en el Documento Planos del presente Proyecto. De cualquier modo, la Dirección de las Obras podrá prescribir cualquier otro tipo de hormigón diferente de los arriba enunciados, para cada parte de la obra.

En cada tajo de hormigonado se hará para su ensayo, una serie de ocho (8) probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) de altura, por cada (50) metros cúbicos de hormigón puesto en obra, pudiendo la Dirección de las Obras ampliar el número de ensayos a realizar en función de las circunstancias reales de la obra.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Administración, estando obligado el Contratista a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello, cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de las Obras, siendo como antes, todos los gastos de su cuenta.

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de las Obras, siendo como antes, todos los gastos a su cuenta.

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de las Obras, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad que se trate. En caso de disconformidad en el precio fijado por la Dirección de las Obras, por parte del Contratista, éste solamente tendrá derecho a la opción de demoler el elemento y reconstruirlo íntegramente con las resistencias requeridas.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será, en ningún caso inferior a dos enteros, treinta centésimas (2,30).

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de las Obras para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación agua-cemento a emplear deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de las Obras, condición que será estrictamente observada en la dosificación de todos los hormigones.

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 las Obras, quien podrá exigir la presentación de ensayos y/o certificaciones de características a cargo de algún laboratorio oficial. En todo caso se cumplirá lo especificado en el artículo 29.1º de la EHE.

Si por el contrario, fuese la Dirección de las Obras, la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que señale aquella, y tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen, salvo que la causa del empleo del aditivo fuese atribuible a defecto o conveniencia del Contratista.

En los casos en que el hormigón llegue preparado de planta, éste se ajustará a la norma EHPRE-72.

3.14.- ENCOFRADOS.

Se cumplirán las especificaciones del Artículo 680 del PG-3/75.

Podrán ser metálicos o de madera, pero en cualquier caso deberán poseer la rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las acciones consecuencia del empuje del hormigón fresco y del vibrado no permitiendo que se produzcan pérdida de lechada por las juntas.

Los encofrados de madera serán de primera calidad y en caras vistas se utilizarán siempre tablas de madera machihembrada o tablero fenólico.

Las caras interiores serán lisas, no admitiéndose aquellas que dejen resaltes o huellas superiores a dos (2 milímetros).

La unión de unos encofrados a otros será tal que no permita que refluya la lechada por ningún sitio.

La Dirección de las Obras fijará el número de usos del encofrado según sea de madera o metálico, que en el primer caso no podrá ser mayor de cinco (5). En particular, cuando se trate de elementos vistos o fuertemente armados, se proscribire que se den más de tres usos.

En el caso del encofrado curvo, éste se adaptará a las formas de los planos, no admitiéndose en ningún encofrado desviaciones superiores a cinco (5) milímetros, ni flechas en tramos rectos, superiores al uno por mil (0,1%).

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado, no deben dejar rastros en los paramentos, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos o construcción de juntas de hormigonado, en consecuencia dichos productos deberán ser siempre aprobados previamente por la Dirección de Obra.

Las irregularidades y coqueras que aparezcan serán corregidas siguiendo las indicaciones de la Dirección de las Obras, mediante picados, enlucidos con morteros especiales de resinas epoxi, máquinas pulidoras, etc.

3.15.- ACEROS PARA ARMADURAS.

De acuerdo con lo indicado en el PG-3/75, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, y sus modificaciones posteriores, que será válido en su artículo 241 conjuntamente con la EHE, el acero a utilizar será aquel cuyas características se han conseguido con el proceso N y se exigirá certificado de homologación del fabricante.

Serán de aplicación el artículo 31º de la Instrucción EHE y los 241 y 600 del Pliego PG-3.

Las armaduras a utilizar serán de acero B-500 S, de dureza natural y límite elástico no menor de 500 N/ mm², cumpliendo las características señaladas en la tabla 31.2.a. de la Instrucción EHE.

Las armaduras serán siempre corrugadas, ya sea en barras, o en mallas electrosoldadas, y se ajustarán a las series tipo definidas en la EHE.

Como norma, las barras no presentarán ningún tipo de defectos superficiales, grietas o sopladuras, debiendo figurar en los documentos de origen la designación, características del material y garantía del fabricante de que el material cumple las exigencias de la Instrucción EHE.

3.16.- ACERO EN PERFILES LAMINADOS

Se incluyen en este artículo a las partes de la obra formadas por elementos de este material, tales como rejillas, barandillas, escaleras, etc.

El acero a emplear será de calidad no inferior a la del tipo A-42 y deberá cumplir las características químicas y mecánicas que al efecto se indican en las tablas 250.1 y 250.2 del Pliego PG-3. Será dulce y perfectamente soldable, de características mecánicas y químicas correspondientes a la designación según Norma UNE 36080-I , A-410 B.

Caso de contar con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

En todo caso las piezas suministradas con este material deberán presentar una correcta ejecución, perfecto acabado y ausencia de señales de corrosión.

3.17.- MATERIALES CERÁMICOS:

3.17.1.- Ladrillos de arcilla cocida

Ladrillo es toda pieza generalmente ortoédrica utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, secado y cocción, a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas. Las aristas de un ladrillo reciben los siguientes nombres:

- Arista mayor: Soga.
- Arista media: Tizón.
- Arista menor: Grueso.

Las caras de un ladrillo se denominan así:

- Cara mayor (soga x tizón): Tabla.
- Cara media (soga x grueso): Canto.
- Cara menor (tizón x grueso): Testa.

Normativa técnica básicas de referencia:

.- UNE 67.019-96 EX. "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos".

- Pliego RL-88 para recepción de ladrillos cerámicos
- NBE- FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo

La clasificación de los ladrillos cerámicos se hará atendiendo a las características siguientes: tipo, Clase, Resistencia y Formato, según lo establecido en la Norma UNE 67.019.

Se definen tres tipos de ladrillo:

- M (macizo): Es aquél sin perforaciones o cuyo volumen de huecos en tabla es inferior al diez por ciento (10% del total).

- P (perforado): Es aquél cuyo volumen de huecos en tabla es igual o superior al diez por ciento (10 %) del total.

H (hueco): Es aquél con perforaciones en canto o testa Se admitirá una superficie hueca de hasta dieciséis centímetros cuadrados (16 cm²) por taladro.

En los ladrillos de los tipos M y P del párrafo anterior ninguna perforación tendrá una superficie mayor de siete centímetros cuadrados (7 cm²).

Se definen dos clases de ladrillos, según sus características :

- V (visto): Para su utilización en paramentos sin revestir.

- NV (no visto): Para su utilización en paramentos con revestimiento.

Las tres dimensiones de fabricación expresadas en centímetros formarán parte de las indicadas en el siguiente cuadro:

Serie	Soga	Tizón	Grueso
a	29	14	7
			6
			5,2
			3,5
b	24	11,5	7
			5,2
			3,5

Las dimensiones de estos ladrillos más el grueso de una junta, que se ha considerado de un centímetro (1 cm.), son múltiplos del módulo diez centímetros (10 cm.) o de los submódulos:

10/2 cm. 10/4 cm. y 10/8 cm.

Las piezas podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos, de cinco milímetros (5 mm.) como máximo en tablas y siete milímetros (7 mm.) como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

En el caso de ladrillo prensados, se admitirán rehundidos en tablas de quince milímetros (15 mm) como máximo.

Características estructurales:

Los ladrillos de arcilla cocida cumplirán las siguientes prescripciones:

Fisuras: No se admitirán lotes con un número de piezas fisuradas en la muestra superior a uno para una muestra de 6 unidades

La presencia de Exfoliaciones y laminaciones. hace rechazables los lotes en estudio.

La superficie afectada por desconchados en las caras que pueden quedar vistas los ladrillos de la clase V no será superior el cinco por ciento (5 %) del total. En el caso de la clase NV se admite hasta un quince por ciento (15%) de superficie afectada por el total.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado. Los desconchados debidos a caliche no deberán producir individualmente superficies afectadas superiores a dos centímetros cuadrados (2 cm²) en ningún caso.

Características geométricas.

Los ladrillos de arcilla cocida deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Se considerarán dos tipos de tolerancias dimensionales para cada una de las tres dimensiones de fabricación de las piezas: Soga, tizón y grueso.

Tolerancia sobre el valor teórico: Es el valor máximo de la diferencia entre el valor teórico de una dimensión y el valor medio de la misma, en la muestra representativa de un lote.

Tolerancia de la dispersión: Es el valor absoluto máximo de la diferencia entre el valor medio de una dimensión, en la muestra representativa de un lote, y un valor aislado de la misma.

Los valores de las tolerancias en mm sobre el valor teórico se dan en la tabla resumen final de este artículo

Los valores de la tolerancia de la dispersión en mm se dan en la misma tabla

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67.030, siendo las tolerancias en mm admitidas las dadas en la tabla resumen:

Los espesores mínimos de pared en mm para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla resumen

Características físicas, químicas y mecánicas.

Las especificaciones a cumplir por los ladrillos de arcilla cocida serán las siguientes:

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.027-84. El valor de absorción media se limita al veintidós por ciento (22 %) para todos los ladrillos.

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.031-85. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas (0,15) gr/cm²/min. deberán humedecerse antes de su colocación.

El ensayo de heladicidad deberá realizarse, según la Norma UNE 67.028-95 EX, indicando además del comportamiento frente a la acción del hielo, otros efectos derivados del proceso de cocción.

Los ladrillos de la clase V deberán ser calificados como no heladizos.

La coloración, en masa o en capa superficial, se producirá siempre como resultado de la cocción. Los ladrillos esmaltados o coloreados en superficie no experimentarán variación sensible del color ni alteración de la superficie al someterlos a un ensayo de cocción en horno eléctrico a 500 ° C durante diez horas y posterior cepillado, tras su enfriamiento, con cepillo de púas no metálicas.

El ensayo de eflorescibilidad en los ladrillos deberá realizarse, según la Norma UNE 67.029-95 EX, debiendo obtenerse como máximo la calificación de ligeramente eflorescido para los de clase V.

Resistencia a la compresión.

Se determinará siguiendo la Norma UNE 67.026-94 EX. Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

$$X_k = X_m - 1,64 S_e$$

X_k = Valor característico.

X_m = Valor medio.

S_e = Desviación estándar.

Las resistencias características mínimas de los ladrillos se dan en la tabla resumen final de este artículo.

Cada partida de ladrillos llegará a la obra acompañada de su correspondientes documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase, Resistencia característica a la compresión, Formato y Referencia a la Norma UNE 67.019-96.

La identificación de un ladrillo se compondrá del siguiente modo:

a) La palabra ladrillo seguida de la letra que expresa el tipo a que pertenece.

M, para el ladrillo macizo.

P, para el ladrillo perforado.

H, para el ladrillo hueco.

b) Seguida de la designación de la clase a que pertenezca:

V, para ladrillos utilizados en fábrica sin revestir.

NV, para ladrillos utilizados en fábrica revestida.

c) Seguida de la letra "R" y un número que indique resistencia característica a compresión en daN/cm², garantizada por el fabricante y expresada en múltiplos de veinticinco (25).

d) Seguida de la palabra "de" y tres números que expresen las dimensiones en centímetros de la soga, el tizón y el grueso, por este orden y separados por el signo X.

e) La referencia a la Norma UNE 67.019-96 EX.

Transporte y almacenamiento.

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

Recepción.

Ensayos previos y toma de muestras.

Con objeto de determinar si el producto es un principio aceptable o no, se verificará - en fábrica o a su llegada a obra- el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67.019-96 EX:

- Defectos y geometría.
- Absorción de agua.
- Succión.
- Resistencia a compresión.

En el caso de tratarse de ladrillos de cara vista, se determinarán adicionalmente las siguientes características:

- Eflorescibilidad.
- Heladicidad.

Si el resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características rígidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra el resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control.

En cada remesa de ladrillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de ladrillos cerámicos se dividirá la previsión total en lotes de cuarenta y cinco mil (45.000) piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE 67.019 con los métodos de ensayo fijados por dicha norma, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el párrafo referido a ensayos previos

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayo realizado.

3.18.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN:

Las tuberías de fundición serán de fundición dúctil revestidas interiormente con mortero de cemento siderúrgico y exteriormente con zinc metálico electro depositado y un barniz bituminoso semipermeable.

En todos aquellos aspectos no modificados por las presentes prescripciones, serán de aplicación las siguientes Normas en su última revisión:

UNE 19-021, equivalente a ISO 2531 y UNE EN 545

ISO 4633

ISO 2230

ISO 4179

ISO 8179

ISO 8180

Los procedimientos admitidos para fabricación de los tubos y piezas especiales son:

Tubos: Colada por centrifugación en molde metálico, revestido o no.

Piezas: Colada en molde de arena.

Colada en molde metálico.

Después de la colada, los tubos y piezas podrán ser sometidos a un tratamiento térmico apropiado para conseguir las características mecánicas exigidas.

La composición química queda a criterio del fabricante, con tal de que se alcancen las características metalográficas y mecánicas establecidas en este Pliego. No obstante, la Administración podrá requerir al Contratista la composición química del material con que van a fabricarse los tubos y piezas especiales (contenido en C, P, Mg, Mn, S, Si y Cr), por lo que este deberá establecer en su contrato con el fabricante o suministrador las cláusulas que permitan disponer de dicha información, o en otro caso obtenerla mediante análisis del producto terminado.

El grafito deberá aparecer en forma esferoidal, al menos en un 85% y corresponderá en el examen microscópico a la forma VI de la norma ISO EN UNE 945, admitiéndose también la forma V.

Con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizarse como standard, ASTM A-247.

Los tubos y las piezas especiales podrán ser cortados, taladrados y mecanizados. En caso de duda, serán considerados aceptables siempre que su dureza Brinell no supere los siguientes valores; determinados conforme a ISO 6506 ó UNE-EN 545:

Tubos: 230 HB

Piezas: 250 HB

El material no presentará poros, sopladuras, burbujas, grietas ni ningún otro defecto que pueda perjudicar su resistencia, continuidad y buen aspecto. Su fractura será de grano fino y homogéneo.

Las características mecánicas exigidas a la fundición y que deberán ser garantizadas por el fabricante son las establecidas en la tabla 6 de ISO 2531. El límite convencional de elasticidad $R_{p0,2}$ será exigible, debiendo cumplirse que:

$$R_{p0,2} \geq 270 \text{ N/mm}^2, \text{ para } 40 \leq DN \leq 1000 \text{ cuando } A \geq 12\%$$

$$R_{p0,2} \geq 270 \text{ N/mm}^2, \text{ para } DN > 1000 \text{ cuando } A \geq 10\%$$

$$R_{p0,2} \geq 300 \text{ N/mm}^2 \text{ en los restantes casos}$$

A= Alargamiento en rotura; DN= Diámetro nominal.

La determinación de $R_{p0,2}$ se realizará mediante ensayo de tracción conforme a UNE-EN 545.

El espesor nominal de los tubos y piezas, será el correspondiente a la clase K= 9; de conformidad a los valores tabulados en ISO 2531.

El tipo de junta a utilizar será el automático, con enchufe y extremo liso, excepto las piezas especiales que irán provistas de junta mecánica con contrabrida. Si para el cálculo de anclajes de piezas especiales se considera la contribución del rozamiento tubo-terreno, deberán acerrojarse las juntas de la pieza y las de la tubería en la

longitud necesaria. No obstante, la Dirección de obra podrá exigir el acerrojamiento de las juntas de las piezas especiales para asegurar la transmisión de los empujes a los macizos de anclaje y la inmovilidad de las piezas.

La desviación angular admisible de las juntas no será inferior a los siguientes valores:

	SIN ACERROJAR	ACERROJADAS
DN <= 300	3°30'	1°45'
350 <= DN <= 600	2°30'	1°15'
700 <= DN <= 2000	1°30'	45'

Además las juntas flexibles no acerrojadas, deberán permitir el suficiente movimiento axial al objeto de evitar que posibles asentamientos o efectos térmicos, produzcan esfuerzos suplementarios.

El diámetro exterior nominal de los tubos será el correspondiente a la clase K=9, de conformidad a los valores tabulados en ISO 2531.

Deberá cumplirse simultáneamente que:

- La tolerancia en el espesor de la pared de los tubos será de $(1,3 + 0,001 \text{ DN})$, en menos, siendo DN el diámetro nominal del tubo.
- La tolerancia admisible en milímetros para los diámetros exteriores de los tubos, será la siguiente:

$$\text{DN} = 200 \quad +1/ - 3,0$$

$$\text{DN} = 800 \quad +1/ - 4,5$$

$$\text{DN} = 1000 \quad +1/ - 5,0$$

- Para los tubos de $\text{DN} \leq 300$, el diámetro exterior del tubo será tal que permita realizar las uniones en al menos los dos tercios de la longitud del tubo, medida desde el extremo liso. Para los

tubos de DN>300, esta condición se cumplirá en un porcentaje de tubos que el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de obra y que en todo caso no será inferior al 10 % de los tubos.

La ovalización del extremo liso de los tubos y de las piezas especiales, calculada mediante la expresión:

$$100 \times (D_1 - D_2) / (D_1 + D_2)$$

donde D_1 y D_2 son el diámetro mayor y menor de la sección del tubo, cumplirá las siguientes condiciones:

Para $250 \leq DN \leq 600$, será menor del 1%

Para $DN > 600$, será menor del 2%

La longitud útil normal de los tubos, será la que figura en los catálogos del fabricante. En la gama de diámetros comprendida entre 1000 y 1400 mm. ambos inclusive, la longitud nominal será de 7,00 ó 8,15 m. En los diámetros comprendidos entre 700 y 900 mm., ambos inclusive, la longitud nominal será de 7,00 m. Para los diámetros inferiores a 700 mm., la longitud nominal será de 6,00 m. Valores que no difieran de los anteriores en un +5% podrán ser aceptados en función de las características particulares del molde y la máquina de fabricación

Serán de aplicación además de ISO 2531, las siguientes prescripciones:

- Las desviaciones admisibles serán de ± 150 mm. para la longitud normalizada de 8,15 m. y de ± 100 mm. para las demás longitudes.
- La tolerancia respecto a la longitud útil de fabricación será de ± 30 mm.

Todos los tubos y piezas especiales se protegerán mediante revestimiento tanto interior, como exteriormente.

Las piezas especiales se revestirán tanto interior como exteriormente mediante pinturas de formulación epoxi, aplicadas en fábrica. Será admisible también el empleo

en el interior de las piezas de un revestimiento de mortero de cemento análogo al especificado para los tubos.

Las pinturas no contendrán ningún elemento que pueda ser soluble en el agua, ni darle sabor u olor o alterar sus características. Deberán disponer de un certificado de aptitud alimentaria.

La superficie de las piezas deberá ser preparada mediante limpieza y posterior granallado antes de la aplicación de la pintura.

La aplicación de la pintura podrá realizarse por inmersión o proyección mediante pistola o air-less.

El espesor medio de la pintura no será inferior a 150 μ m ni a 120 μ m en ninguna zona puntual.

Para la superficie exterior de los tubos, se prescribe un revestimiento de zinc con una capa de acabado semipermeable de barniz bituminoso.

Se especifica un espesor nominal para el revestimiento de zinc de 215 gr/m^2 , sin que puntualmente y en la forma descrita en el apartado de control de calidad, sea inferior a 200 gr/m^2 .

El zinc metálico, con un contenido en cinc no inferior al 99% se aplicará en fábrica, preferentemente mediante electro-deposición.

En general esta aplicación se realizará inmediatamente después del tratamiento térmico de los tubos y sin eliminar la capa superficial de óxido de éstos. No obstante, podrá ser exigido un granallado previo, y en cualquier caso los tubos estarán limpios y secos.

El zinc deberá cubrir toda la superficie exterior del tubo, formando una capa densa, continua y uniforme, exenta de defectos como faltas de material o pérdidas de adherencia.

Las zonas dañadas con desprendimiento de zinc en una superficie cuya dimensión menor supere los 5 mm., deberán ser reparadas mediante aplicación de pintura rica en zinc con contenido superior al 90% de zinc en peso medido sobre lámina seca. La cantidad de esta pintura será como mínimo de 200 gr/m^2 .

Después de la aplicación del zinc, el tubo se revestirá con una capa de acabado consistente en barniz bituminoso, que se aplicará mediante pistola. Esta capa, que recubrirá por completo el revestimiento de zinc, será adherente al mismo, no tendrá faltas y no será tóxica una vez seca.

Se especifica un espesor nominal para esta capa de 70 micras sin que puntualmente se admitan espesores inferiores a 50 micras.

Todos los tubos irán revestidos interiormente con una capa de mortero de cemento aplicado mediante centrifugación.

La arena a emplear estará exenta de materia orgánica, arcilla y otras impurezas y sus granos serán inertes, duros y estables.

El contenido en materias arcillosas, no excederá del 2% del peso total de la muestra.

La composición granulométrica de la arena cumplirá las siguientes condiciones:

- El porcentaje en peso de partículas que pasan por el tamiz de 0,125 mm. de abertura, no excederá del 10%.
- La fracción de tamaños superiores a 1/3 del espesor del revestimiento, no será inferior al 50% en peso.
- La fracción gruesa (partículas retenidas por un tamiz de abertura igual a 1/2 del espesor del revestimiento), no será mayor del 5% en peso.

Podrán utilizarse aditivos, exentos de cloruros, que mejoren la calidad del revestimiento, siempre que sean inertes en relación con la fundición y con el agua que ha de transportar la tubería.

La relación arena/ cemento en peso, no será superior a 3,5. La relación agua/ cemento será establecida por el fabricante.

La resistencia a compresión del mortero a los 28 días no será inferior a 50 MPa.

La aplicación del mortero a los tubos, tendrá lugar en fábrica y se realizará por procedimientos de centrifugado. El revestimiento estará exento de cavidades o burbujas de aire, debiendo cuidarse su aplicación para que en todos los puntos su

densidad sea al menos $2,200 \text{ Kg/ m}^3$, así como para que la segregación de la arena sea mínima, a cuyo efecto deberán controlarse la consistencia del mortero y la velocidad de centrifugación.

Los espesores nominales del revestimiento y sus tolerancias serán las siguientes:

DN (mm.)	ESPESOR NOMINAL (mm.)	TOLERANCIA (mm.)
40 - 300	3,5	-1,5
350 - 600	5,0	-2,0
700 - 1200	6,0	-2,0
1400 - 2000	9,0	-2,5

En los extremos de los tubos, en una longitud no superior a 50 mm., el espesor del revestimiento podrá ser inferior al valor mínimo, pero nunca inferior a 2,0 mm.

Los defectos de carácter puntual podrán ser reparados manualmente mediante llana, utilizando mortero de resinas sintéticas compatibles. La zona dañada deberá ser limpiada, de forma que todo el material mal adherido sea levantado, hasta alcanzar mortero sano o hasta la superficie de la fundición.

El acabado superficial del mortero será liso y uniforme sin presentar ondulaciones, surcos ni descuelgues, que den lugar a espesores locales inferiores a los mínimos especificados.

Se consideran aceptables grietas o fisuras aisladas siempre que su abertura no supere los 0,8 mm.

Todos los tubos deberán marcarse en fábrica de forma indeleble y legible durante toda la vida útil del tubo. El marcado se efectuará en el fondo del enchufe y llevará las indicaciones siguientes:

* Mediante marca obtenida por el propio molde:

- Diámetro nominal
- Tipo de junta
- Identificación del material (fundición dúctil)
- Identificación del fabricante
- Clase de la tubería

* Mediante punzonado en frío, antes de la aplicación de revestimientos:

- Año de fabricación
- Semana de fabricación
- Día de fabricación
- Número de orden del tubo en ese día

* Mediante pintura indeleble, en el exterior del tubo:

- Referencia del pedido
 - En su caso, marca de identificación de certificación por terceros, realizada por el inspector de la entidad de inspección designada por el Contratista.
- Contraseña específica en los tubos calibrados

El control de calidad, deberá ser objeto de propuesta de Programa por parte del Contratista, incluyendo el control de calidad del fabricante y las pruebas de recepción.

El Contratista evaluará el sistema de garantía de calidad del fabricante (que como mínimo contendrá las comprobaciones y ensayos establecidos en este Pliego) y propondrá a la Dirección de Obra antes de iniciarse la fabricación su propio Plan de Calidad, en el que además se incluya la realización por sus propios medios o por los de una entidad contratada para ello de las auditorías, controles o ensayos que considere necesarios para asegurar que el resultado final del proceso de fabricación satisface las prescripciones exigidas.

El alcance mínimo de los ensayos de recepción a realizar por el Contratista será el siguiente:

- a) Sobre el 100% de los tubos:
 - Marcado.
 - Examen visual del aspecto general de los tubos.
 - Estado superficial del revestimiento de mortero de cemento.
- b) Sobre lotes formado por 100 tubos homogéneos o fracción:
 - Comprobación de longitud, espesores, diámetros, ovalización y rectitud de los tubos.
 - Espesor del revestimiento de mortero de cemento.
 - Espesor de revestimiento de zinc.
 - Ensayos mecánico sobre probetas extraídas del tubo: Carga de rotura, límite elástico, alargamiento en rotura y dureza Brinell.

La aceptación de todos o alguno de los ensayos del fabricante como pruebas de recepción, requerirá la inspección continuada en fábrica durante todo el proceso de fabricación por parte de una empresa externa de control de calidad, que deberá ser objeto de aceptación expresa por parte de la Administración. El coste de esta inspección será a cargo del Contratista.

El alcance mínimo del control de calidad del fabricante será el siguiente:

- Análisis químico y metalográfico: Cada colada
- Ensayos mecánicos de la fundición: Tracción, alargamiento en rotura, límite elástico y dureza. Se realizarán sobre probetas obtenidas según ISO 2531, siendo la frecuencia del ensayo de 1 probeta por cada 50 tubos. Si los resultados son negativos, se extraerán 2 probetas del mismo tubo y se ensayará rechazándose definitivamente si una de ellas no alcanza los valores requeridos. En este caso quedarán rechazados todos

los tubos fabricados desde el anterior cuyos ensayos hayan sido favorables, salvo que el fabricante ensaye todos esos tubos de forma individual, en cuyo caso serán aceptados los tubos con ensayo favorable.

- Examen visual: 100% de los tubos.
- Comprobaciones dimensionales:

Longitud de los tubos, espesor de fundición, diámetro, 1 tubo con control completo por turno de fabricación, con un mínimo de 1 tubo por cada 50.

Ovalización, 100% de los tubos mediante calibre.

En caso de resultado negativo, se controlarán individualmente todos los tubos fabricados desde el anterior tubo controlado positivamente, aceptándose solo aquellos que resulten conformes.

Rectitud: 1 tubo cada 200

- Estanqueidad:

Todos los tubos y piezas se ensayarán a presión interior antes de ser revestidos interiormente. La presión de ensayo será:

DN 60 a 300 60 bar

DN 350 a 600 50 bar

DN 700 a 1.600 40 bar

La duración de la prueba con la presión de ensayo no será inferior a la establecida en UNE EN 545. No se observarán pérdidas, rezumes ni cualquier otro defecto. El manómetro tendrá una precisión de $\pm 3\%$. Los tubos defectuosos serán definitivamente rechazados.

- Masa del revestimiento de zinc: 1 tubo por turno de fabricación mediante papel Mylar y báscula de precisión. El mínimo valor

admitido será de 200 gr/m² y el valor medio de todos los ensayos correspondientes al pedido no será inferior a 215 gr/m².

En caso de valores inferiores a 200 gr/m², todos los tubos fabricados desde el anterior cuyo ensayo haya resultado positivo, serán rechazados, salvo que el fabricante los ensaye de forma individual mediante ensayo destructivo por ataque químico u otro procedimiento previamente aceptado por la Dirección de Obra.

- Características del cemento y la arena; El fabricante estará obligado a facilitar los siguientes documentos:

Cemento: Certificado de origen.

Arena: Resultados de los ensayos relativos a granulometría (1 ensayo semanal), impurezas y contenido en arcilla: Certificado del suministrador o en su defecto 1 ensayo semanal, entendiendo las frecuencias citadas para cada origen o procedencia.

- Resistencia a la compresión del revestimiento de mortero: La frecuencia mínima será mensual o por cada 2.000 tubos revestidos. Método, UNE-EN 545. La Dirección de obra podrá aceptar la sustitución del método de control anterior si el fabricante aporta un certificado de ensayo de tipo según UNE EN 545 emitido por una entidad de certificación independiente (para cada composición de mortero a utilizar) y de las hojas de resultados obtenidos en los ensayos realizados durante un periodo no inferior a los tres meses anteriores al de fabricación, se desprende la consecución de los valores mínimos especificados con un nivel de confianza del 95%

Si los resultados obtenidos no son satisfactorios, o no se dispone de una serie suficiente para garantizar el nivel de confianza requerido, se establecerá una frecuencia de ensayo diaria o por cada 200 tubos y un sistema de correlación entre las resistencias del mortero a 3, 7 y 28 días que permita establecer

un criterio de aceptación o rechazo del lote sin necesidad de esperar 28 días. Si no se alcanzaran las resistencias especificadas a corto plazo, toda la fabricación representada por la muestra será rechazada.

- Espesor del revestimiento de mortero: La medición se efectuará según se determina en ISO 4179. La frecuencia será de 1 tubo por turno de fabricación. Un tubo será aceptado si se cumple:
 - a) Ninguna medición puntual es inferior al espesor nominal menos la tolerancia.
 - b) El espesor medio determinado a partir de cuatro mediciones en cruz en una misma sección, no es inferior al espesor nominal especificado menos 1/2 de la tolerancia.
 - c) La media de los espesores medios para dos secciones en un tubo, es superior al espesor nominal especificado.

En caso de no conformidad de un tubo, todos los fabricados desde el anterior que haya resultado conforme, serán rechazados, salvo que el fabricante proceda a la medición individualizada de espesores, en cuyo caso se aceptaran aquellos que resulten conformes.

- Espesor de revestimiento de pinturas o barnices: Se controlará un mínimo de 1 tubo por turno de fabricación y un 25% en el caso de piezas especiales. Se realizarán un mínimo de 12 mediciones puntuales mediante sistema ultrasónico con error inferior al 10%. El valor medio obtenido será superior al espesor nominal especificado y ninguna medición puntual será menor que el límite inferior especificado. En el caso de no conformidad de un tubo o pieza, todos los fabricados desde el anterior que haya resultado conforme serán rechazados, salvo que el fabricante proceda al control individualizado, en cuyo caso se aceptaran aquellos que resulten conformes.

Ensayos de las juntas: El fabricante deberá proporcionar un certificado con una antigüedad no superior a 3 años para cada tipo de junta que vaya a utilizarse en obra,

en el que conste la superación, por al menos uno de los DN representativos de cada grupo, de los ensayos que a continuación se especifican. Estos certificados deberán estar suscritos o conformados por una Entidad de inspección independiente:

GRUPO DN (mm.)	40 - 250	300 - 600	700 - 1000	>1000
Diámetro. Representativo	200	400	800	1600

Podrán ser admitidos certificados con una antigüedad comprendida entre 3 y 5 años siempre que además el fabricante aporte un certificado similar, con antigüedad no superior a 3 años establecido sobre el mismo tipo de junta de uno de los DN de otro de los grupos de la tabla.

No obstante, para suministros superiores a 500 juntas del mismo tipo y diámetro, la Dirección de Obra podrá exigir el certificado de los ensayos de tipo específicamente sobre una junta de ese diámetro.

Las condiciones de ejecución de los ensayos serán las siguientes para juntas flexibles sin acerrojar:

a) Junta dispuesta con máximo juego anular y máximo desplazamiento axial admisibles, sin desviación angular y sometida a un esfuerzo cortante de al menos $50 \cdot DN$ expresado en N, DN en mm.

b) Junta dispuesta con el máximo juego anular y máxima desviación angular admisibles.

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

A) Presión interna positiva: Se someterá la junta a una presión de prueba de $1,5 P + 5$ bar, siendo P la máxima presión de servicio de la junta.

B) Presión interna negativa: Se someterá la junta a una presión de prueba de 0,9 bar por debajo de la presión atmosférica.

C) Presión interna cíclica: Sobre la junta en disposición a) se someterá la junta a un mínimo de 24.000 ciclos de presión con valores comprendidos entre 0,5 P y P.

La metodología de los ensayos será la establecida en UNE-EN 545.

En el caso de juntas flexibles acerrojadas, estas serán ensayadas de igual forma que las sin acerrojar, con las siguientes salvedades:

No se aplicará la condición de máximo desplazamiento axial.

No existirá ningún tope que impida el libre desplazamiento axial.

Durante el ensayo no aparecerán fugas ni inestabilidades axiales, manteniéndose constante el desplazamiento según esta dirección.

Si el mecanismo de acerrojamiento y los elementos de estanqueidad de la junta son independientes, no se requerirá el ensayo de presión interna negativa, si en la versión sin acerrojar de la junta el resultado ha sido positivo.

La Administración podrá por sí o por terceros contratados al efecto, establecer su propio sistema de control de calidad. Los inspectores designados por la Administración tendrán libre acceso a las instalaciones del fabricante en todo momento al objeto de controlar la adecuada realización de los trabajos o de auditar el Plan de garantía de Calidad. De igual forma, la Administración podrá optar en relación a los ensayos de recepción previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, por dar validez a los realizados por el Contratista y supervisados o auditados por la Administración, o por realizar sus propios ensayos de recepción en cuyo caso sus resultados prevalecerán. Las condiciones de aceptación o rechazo derivadas de la realización de los ensayos de recepción cuando estos se realicen sobre muestras representativas de lotes, serán las fijadas en dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

En cualquier caso las inspecciones o ensayos realizados por la Administración no eximirán al Contratista de su responsabilidad acerca de la bondad final de los tubos.

Cada envío de tubos a obra deberá acompañarse de la siguiente documentación (autorización de envío):

- Lista de tubos amparados por la autorización, con indicación expresa de su número de identificación. Deberán identificarse los tubos que hayan sido sometidos a ensayos o de los que se hayan obtenido las probetas.
- Certificado de seguimiento del control de calidad del fabricante.
- Certificados de calidad de las materias primas y resultados de los análisis y contraensayos.
- Certificado de prueba hidráulica de todos y cada uno de los tubos.
- Certificado de recepción según DIN 50049/3.1.b.

No obstante, el Contratista podrá someter a la aprobación de la Dirección de Obra un modelo de autorización de envío que recoja de forma sucinta los requisitos documentales citados, debiendo en este caso elaborarse un Dossier o documento final de calidad que recoja de forma detallada dicha documentación, los resultados de todos los ensayos, la secuencia temporal de fabricación, la relación de tubos desechados y el motivo del rechazo y el conjunto de autorizaciones de envío.

Los resultados de análisis y ensayos podrán recogerse en anexos, pero en todo caso deberá constar en los mismos:

- Fecha de realización.
- Referencia de probeta, colocada, número de tubo, lote etc. que permita relacionar los resultados con el suministro.
- Metodología de ensayo (equipos, normativa, etc.)
- Resultados obtenidos.
- Valores requeridos.
- Valoración.
- Observaciones.
- Conformidad de la empresa inspectora, en su caso.

En cualquier caso, los tubos y piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que a su llegada Obra presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

3.18.1.- Mangas de polietileno para revestimiento de tuberías de fundición:

Estarán fabricadas de polietileno o una mezcla de polietileno y/ o un copolímero de etileno y olefinas.

En lo no modificado por estas prescripciones será de aplicación ISO 8180.

Su densidad estará comprendida entre 910 y 930 Kg/ m³ y su índice de fluidez en caliente no superará 2,5 g/ 600 s.

El material deberá estar estabilizado contra la acción de los rayos ultravioletas. En el caso de utilizar negro de carbono, su cantidad oscilará entre el 2 y 3% en peso. Será admisible la adición de antioxidantes en proporción no superior al 0,5% en peso. No será admisible la presencia de plastificantes ni de otras cargas ni se permitirá el empleo de productos regenerados. Las impurezas que pueda llevar el polímero no superarán el 0,1% en peso.

Las características de la lámina a emplear serán:

- Espesor nominal:

DN < 1200 e = 200 micras

DN >= 1200 e = 400 micras

- Tolerancia en el espesor: - 10%
- Resistencia a la tracción (*): >= 8,3 MPa
- Alargamiento en rotura (*): > 300%
- Rigidez dieléctrica: 31,5 V/ m (equivalente a 10¹⁵ ohm.cm³ medidos sobre materia prima)

(*) Medidos en sentido longitudinal y transversal.

Solo será admitido el empleo de mangas confeccionadas en fábrica. Durante el transporte y el almacenaje del revestimiento, este deberá estar convenientemente embalado, con el fin de protegerlo de la acción de la luz.

Los solapes de las mangas en las juntas podrán realizarse cortando las mismas 0,6 m. mas largas que los tubos ó 0,30 m. mas cortas. En el primer caso, admisible en diámetros hasta DN 500, los tubos se introducirán en las mangas de forma que estas queden a modo de fuelle para al ir montando la tubería estirarlas y cubrir las juntas. En la segunda opción obligatoria para $DN \geq 600$, el revestimiento de las juntas se realizará mediante trozos de manga de 0,90 m. dispuestos en uno de los extremos de los tubos y que se deslizan posteriormente para cubrir las juntas.

El desarrollo de la manga será al menos un 30% superior al perímetro exterior del tubo.

El montaje de la manga en el caso de tubería de $DN \geq 600$ se realizará de acuerdo a la siguiente secuencia; Limpieza exterior del tubo; cortado de la manga; introducción del tubo; pliegue de la holgura de la manga sobre la clave del tubo y ejecución de sujeciones mediante bandas adhesivas y las ligaduras con alambre plastificado 24/10; colocación del tubo en zanja; montaje de la junta; puesta en posición del manguito cubrejuntas; sujeción del mismo mediante bandas adhesivas y ligaduras.

El número de bandas adhesivas y ligaduras será el recomendado por el fabricante en sus catálogos, sin que en ningún caso pueda ser inferior a 4 bandas y 4 ligaduras por tubo y sin que estas últimas queden a distancia superior de 1,50 m.

Los solapes de manga, las bandas adhesivas y ligaduras necesarios para ejecutar el revestimiento están incluidos en el precio fijado para el revestimiento colocado, por lo que no procederá el abono de cantidad alguna por este concepto así como tampoco por la aplicación de la manga sobre piezas especiales.

El contratista deberá facilitar un certificado según DIN 50049/3.1.b acerca de la conformidad de la manga de polietileno a las especificaciones requeridas.

3.18.2.- Revestimiento exterior de tuberías de fundición con polietileno:

El sistema de protección exterior de tuberías de fundición mediante un revestimiento de polietileno aplicado en fábrica se utilizará en suelos muy corrosivos,

tales como turberas, lechos marinos, cruces de rías, marismas, zonas con capa freática salina ,etc, exclusivamente en las zonas señaladas en los planos.

El sistema de protección se compone de una capa de polietileno de espesor mínimo no inferior al especificado, colocada mediante extrusión sobre la superficie exterior de la caña de los tubos, con interposición de una capa intermedia de adhesivo termofusible (primer), complementada en las uniones con un manguito de elastómero para diámetros menores o iguales a 300 mm o termorretráctil para diámetros superiores.

El revestimiento podrá ser realizado por el propio fabricante del tubo o por un aplicador especializado.

Será de aplicación la norma DIN 30 674 (revestimiento exterior de tuberías de fundición dúctil de grafito esferoidal , revestimiento exterior de polietileno), en su última revisión

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra, con carácter previo al inicio de la aplicación, documentación en la que se contengan los siguientes extremos:

- Aplicador.
- Descripción del proceso de fabricación.
- Características del material.
- Propiedades mecánicas del revestimiento garantizadas (adherencia, resistencia al impacto, penetración.)
- Certificados que reflejen los resultados de los ensayos realizados sobre producto con el mismo procedimiento y las mismas materias primas y con una antigüedad no superior a tres años, relativos a: Resistencia al impacto, resistencia a la indentación, alargamiento en rotura, resistividad superficial específica, envejecimiento por calor, envejecimiento bajo exposición a la luz.

Los accesorios y piezas especiales fabricados por moldeo, llevarán una protección mediante revestimiento epoxi

El polietileno a utilizar será conforme a UNE 53188. Su color será negro. El valor de la densidad del polímero base del polietileno estará comprendido entre 0,920 gr/cm³ y 0,942 gr/cm³.

Contendrá únicamente aquellos antioxidantes y estabilizadores necesarios para la fabricación y uso final del revestimiento.

La cantidad de negro de humo estará comprendida entre el 2% y el 3%. La densidad del producto final, una vez incorporado el negro de humo, estará comprendida entre 0,929 gr/cm³ y 0,937 gr/cm³. El índice de fluidez estará comprendido entre 0,2 y 0,3 gr/10 minutos, según UNE 53200, condición 4, a 190° C y con carga de 2,16 Kg.

La superficie de los tubos inmediatamente antes de la aplicación del revestimiento, deberá estar libre de óxido, impurezas, suciedad, grasa, aceite o humedad, admitiéndose manchas incipientes de óxido siempre que sean aisladas. La temperatura de la superficie del tubo será la especificada en el procedimiento.

La capa adhesiva no contendrá sustancias que puedan absorber agua.

Los extremos macho de los tubos y el frente del extremo del enchufe, estarán exentos de revestimiento y adhesivo en las longitudes establecidas en DIN 30 674, necesarias para el correcto montaje de la junta, debiendo ser estos extremos, así como la sección interna del enchufe, objeto de protección anticorrosiva mediante aplicación de epoxi o por algún otro sistema eficaz que deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra un procedimiento escrito detallado de aplicación, en el que entre otros, se fijen los siguientes extremos:

- Método de aplicación y número de capas.
- Temperatura de aplicación.
- Sistemática de traslado de marcas de los tubos (en su caso).
- Programa de control de calidad.
- Sistema de manipulación, transporte, almacenamiento y reparaciones.

Será obligación del aplicador del revestimiento mantener en todo momento la identificación de cada tubo, procediendo a su marcado cuantas veces sea necesario.

El método de revestimiento será exclusivamente el que haya sido autorizado por la Dirección de Obra.

Los espesores mínimos del revestimiento serán los especificados en la siguiente tabla:

DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR MINIMO (mm)	
	STANDARD	REFORZADO
100	1,8	2,5
125-250	2,0	2,5
300-500	2,2	3,0
600-800	2,5	3,5
> 800	3,0	3,5

Salvo prescripción en contra en otro documento del proyecto, se adoptarán los valores correspondientes a la columna de ejecución standard.

Además de las especificaciones de marcado, de aplicación generales a los tubos de fundición, los tubos revestidos de polietileno extruido irán marcados de forma indeleble con la leyenda PE- DIN 30 674 y el espesor mínimo especificado.

El programa de control de calidad a realizar por el fabricante, tendrá como mínimo el alcance que se establece en los puntos siguientes. Los resultados obtenidos en los ensayos deberán recogerse en la documentación integrante de la autorización de envío o en el dossier final de calidad.

- Condiciones físicas (temperatura superficial del tubo, del polietileno, condiciones ambientales, etc.): Se controlarán y anotarán una vez por relevo.

- Preparación de superficies: 100% de los tubos.
- Ausencia de porosidad: Se inspeccionará el 100% de los tubos en el 100% de su superficie. El ensayo se realizará conforme a DIN 30.674, con una tensión de salida del detector de 25 KV.
- Espesor del revestimiento: Se medirá en uno de cada 25 tubos revestidos mediante aparatos magnético o electromagnéticos con un error menor del 10%. Se medirá en la forma indicada en DIN 30 674. Se considerará el revestimiento aceptable cuando las áreas con espesor inferior al mínimo sean localizadas, sin exceder de una superficie de 5 cm² en 1 metro de longitud del tubo y sin que ninguna de las mediciones puntuales sea inferior al 90% de dicho espesor mínimo especificado.
- Adherencia (stripping): El ensayo se realizará sobre un tubo por turno, utilizando el método I descrito en 5.5 de DIN 30 674. El valor requerido será el fijado en dicha norma (20 N /cm). La Dirección de obra podrá admitir a propuesta justificada el Contratista la utilización el método de ensayo II. En este caso el tiempo mínimo en minutos para retirar el revestimiento será de 0,4 D, siendo D el diámetro del tubo en cm. Las condiciones de aceptación o rechazo serán idénticas a las establecidas en este Pliego para la adherencia de los revestimientos de alquitrán-poliuretano.

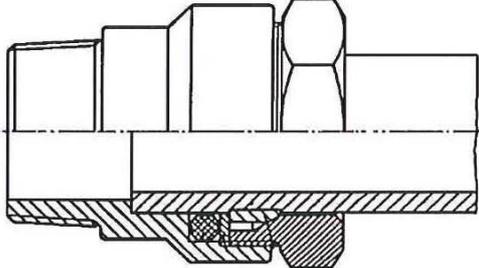
El montaje en obra de la tubería y sus manguitos, se realizará siguiendo procedimiento específico redactado teniendo en cuenta las instrucciones o recomendaciones del fabricante y aprobado por la Dirección de obra.

La protección de las zonas afectadas por las juntas o uniones a realizar en obra o por reparaciones, será objeto de procedimiento específico que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Las características de espesor, adherencia, ausencia de porosidad y resistencia al impacto, no serán inferiores a las especificadas para el revestimiento en taller.

En cualquier caso, el 100% de la superficie exterior de los tubos deberá ser objeto de comprobación de ausencia de poros antes de proceder al tapado de la tubería, mediante "hollyday test" con una tensión no inferior a 25 KV

3.19.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 			
ELEMENTO	TUBERÍA DE POLIETILENO	FECHA	MAYO-01
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Características de la resina y del tubo	PE 32 (baja densidad) según UNE 53131		
	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX		
Presión nominal (PN)	PE 32: 10 bar		
	PE 100: 16 bar (SDR=11, S=5)		
Dimensiones y tolerancias	PE 32: Según UNE 53131		
	PE 100: Según UNE 53966 EX		
Color	PE 32: Negro		
	PE 100: Negro con bandas azules longitudinales		
Dimensiones y número de bandas	DN≤63 mm: mínimo 3 bandas 63<DN≤225 mm: mínimo 4 bandas		
Marcado	PE 32: Según UNE 53131		
	PE 100: Según UNE 53966 EX		
Formato	PE 32: Para 20≤DN≤63 mm, en rollos de 100 m Para DN>63 mm se utiliza el PE 100		
	PE 100: Para 63≤DN≤75 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para 90≤DN<110 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para DN≥110 mm, en barras de 6-12 m		
REQUERIMIENTOS ADICIONALES			
El tubo se suministrará con tapones de protección en ambos extremos.			
ENSAYOS A SATISFACER			
Todas las tuberías irán marcadas con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.			
Los especificados en la norma UNE 53131 para el PE 32 y en la UNE 53966 EX para el PE 100.			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 			
ELEMENTO	ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO	FECHA	MAYO-01
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Características del accesorio	Según norma DIN 8076		
Presión nominal	16 bar		
Tipo de unión	Conexión a presión con tuerca de apriete		
Diámetro nominal (DN)	20 a 63 mm (gama mínima)		
Nº de dientes del anillo de presión	Mínimo 3		
Marcaje	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN y DN tubería		
MATERIALES (Calidades mínimas)			
Accesorio	Todos los elementos del accesorio, excepto la junta, serán de latón (DIN 17660)		
Junta	Elastómero EPDM o NBR		
ENSAYOS A SATISFACER			
<p>Los ensayos especificados en las normas UNE-EN 715 (substituye a la UNE 53405), UNE 53407 y UNE 53408. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.</p> <p>Además será necesario realizar el:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017 			
			

3.20.- VALVULERÍA Y ACCESORIOS:

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 1 mes a la fecha prevista para la puesta en obra de cada equipo o accesorio, una relación de tres posibles suministradores, debidamente documentada, que cumpliendo los requisitos exigidos en este Pliego, se proponen para que la Dirección de obra elija el que considere más adecuado.

El contenido de la documentación será como mínimo el que se especifica en el apartado referido a Control de Calidad en otro lugar de este Pliego.

La aceptación de un determinado modelo por la Dirección de Obra no exime al contratista de su responsabilidad por inadecuación del mismo al fin perseguido o por deficiencias o características no puestas de manifiesto en la documentación soporte de la propuesta.

3.20.1.- Válvulas de esfera:

Válvulas de esfera flotante, con paso total cilíndrico, cuerpo partido (2 piezas).

Norma: DIN 3357

Clases: PN-16

Cuerpo y lateral: Acero ASTM A-216 Gr WCB.

Bola: Acero inoxidable A-351 GrCF8M. Montaje flotante. Paso cilíndrico.

Eje: Acero inoxidable; AISI 316. No eyectable.

Maneta: Acero al carbono.

Asientos, empaquetaduras y juntas: PTFE.

Acabado: Revestimiento epoxi 150 mm.

Dimensiones: Distancia entre bridas s/ DIN 3202.

DN < 125 mm, F-4

DN 125 y superiores, F-4 ; F-5 admisible

Bridas: Taladrado s/ DIN 2502 y DIN 2503. Superficie s/ DIN 2526 forma C

Pruebas de estanqueidad s/ DIN 3230

Requisitos de calidad mínimos exigidos:

- Certificados de materiales s/ DIN 50049/3.1.b.
- Prueba hidráulica del cuerpo a 1,5 x PN, al 100% de unidades.
- Prueba hidráulica del cierre a 1,0 x PN, al 100% de unidades.
- Prueba neumática del cierre a 6 bar
- Certificados de pruebas hidráulicas.
- Prueba de funcionamiento.
- Inspección dimensional, pintura y marcado (placa de características).

Montaje: Entre bridas.

3.20.2.- Válvulas de compuerta:

3.20.2.1.-Válvulas de compuerta metal-metal:

Válvulas de compuerta de bridas, con husillo ascendente, diseñadas conformes a DIN 3352, a utilizar en desagües.

Clases: PN-16

Cuerpo y tapa: Acero fundido ASTM A-216 Gr WCB.

Cuña: Acero fundido ASTM A-217 Gr CA15, hasta DN-150,

ASTM A2 216 Gr WCB + 13% Cr, para DN \geq 200.

Asientos: Con aportación de acero inoxidable AISI 410 hasta DN-150,

ASTM A-105 + 13% Cr, para DN-200 y mayores.

Husillo: acero inoxidable ASTM A 479 tipo 410.

Volante: Fundición dúctil .

Empaquetadura: sustituible con válvula abierta bajo presión.

Bridas: Taladradas conforme a DIN 2633 (PN-16)

Distancia entre caras de bridas: s/ DIN 3202, F4 (admisible F5)

Acabado: Revestimiento epoxi 150 mm.

Requisitos de calidad mínimos exigidos:

- Certificados de materiales s/ DIN 50049/3.1.b.
- Prueba hidráulica del cuerpo, s/ DIN 3230 a 1.5 x PN ,al 100% de unidades.
- Prueba hidráulica del cierre, s/ DIN 3230 a 1.0 x PN, al 100% de unidades.
- Prueba neumática del cierre a 6 bar
- Certificados de pruebas hidráulicas.
- Prueba de funcionamiento.
- Inspección dimensional, pintura y marcado (placa de características).

Montaje: Entre bridas, con carrete intermedio y by-pass de 3/4" de la primera válvula. Tubería de by-pass de acero galvanizado, con válvula de bola PN-25 y TE de acoplamiento para manómetro.

3.20.2.2.-Válvulas de compuerta con cierre elástico:

- Diámetro nominal, hasta 250 mm., inclusive
- Norma de fabricación: ISO 7529 / DIN 3352

- Clases, presión máxima admisible (PMA), PN-16 bar
- Construcción: Cuerpo y tapa en fundición dúctil GGG-40 , paso total. Compuerta de fundición dúctil revestida de elastómero EPDM. Eje , acero inoxidable 13% Cr. Tuerca de maniobra en latón. Juntas de caucho -nitrilo. Prensaestopas desmontable en carga. Bridas DIN PN-16. Volante de accionamiento en acero. Distancia entre caras de bridas, según DIN 3302 (PMA-16, forma F4, corta, PMA-25, forma F5, larga)
- Presión de prueba del cuerpo: 1,5 x PMA (bar).
- Presión de prueba de estanqueidad: 1,0 x PMA (bar)
 - Montaje : Entre bridas, con tornillería de acero galvanizado. Las válvulas DN-200 y DN-250 se montarán con carrete de desmontaje.
 - Acabado: Pintura polvo epoxi, espesor mínimo 150 micras.
 - Requisitos de calidad mínimos exigidos: Certificado de conformidad a Norma, certificados de pruebas hidráulicas, inspección dimensional, pintura y marcado

3.20.3.- Válvulas de retención:

Tipo disco monoblock (ruber check), de doble clapeta, con resorte simple.
Clases, PN- 16

Construcción:

Cuerpo: Fundición dúctil ASTM A 395. Distancia cara-cara s/ API 594

Platos: Acero inox. ASTM A 351 gr. CF 8M

Ejes y resortes: Acero inox. AISI 316

Sistema de estanqueidad: Anillo EPDM

Acabado: 150 micras epoxi

Requisitos de calidad mínimos exigidos:

Certificados de materiales s/ DIN 50049/3.1.b.

Prueba hidráulica del cuerpo (a 1,5 PN), al 100% de las válvulas.

Prueba hidráulica de estanqueidad (a PN), al 100% de las válvulas.

Certificados de pruebas hidráulicas.

Prueba de funcionamiento.

Inspección dimensional, pintura y marcado (placa de características).

Autorización de envío.

Montaje:

Entre bridas PN-16 y con varilla roscada/ tornillos pasantes (100 %). Eje de giro de las clapetas en posición vertical. Deberán tenerse en cuenta las recomendaciones el fabricante en cuanto a distancias a piezas especiales o dispositivos que perturben el régimen del fluido en la tubería en las proximidades de la válvula. Carrete de desmontaje si se especifica.

3.20.4.- Válvulas reguladoras de presión:

Tipo: De pistón, controlada por piloto.

Diámetro nominal: 50-200 mm.

Características funcionales y dimensionales:

	DN (mm)					
	50	65	80	100	150	200
Caudal máximo (servicio continuo) l/s	13.3	19	27.8	49.2	113.6	195
Caudal máximo (serv. Intermitente) l/s	16.4	23.7	34.7	61.8	138.8	239
Longitud entre caras de bridas (mm)	241	304	304	330	457	622

Presión de entrada: máxima 16 bar.

Presión de salida: regulable: Tarado a 3 bar.

Construcción: Cuerpo y pistón: Fundición GG-25

Anillo, Asiento y camisa de pistón: inox. 18-8

Faldilla de pistón: inox AISI 304. Diseño anticavitación.

Resorte: AISI 304

Juntas: Buna N. Recambiables.

Tornillería: Acero 5.6 Galvanizado.

Bridas: PN-16

Presión de prueba: 25 bar.

Piloto: Cuerpo de bronce, partes móviles en acero inoxidable, cierre recubierto de NBR y diafragma de caucho reforzado. Regulación de tarado por tornillo externo, conexiones roscadas. Tubería y racorería de conexión en acero inoxidable.

Dimensiones: Distancia entre caras de bridas: 622 mm.

Montaje: Entre bridas, con carrete de desmontaje (si se señala en planos). Tornillería galvanizada.

Acabado: epoxi 150 micras mínimo. Calidad alimentaria.

Requisitos de calidad mínimos exigidos:

Certificados de materiales s/DIN 50049/3.1b.

Certificado de pruebas hidráulicas.

Certificado de prueba de funcionamiento, en el que se reflejen los valores de caudal y presiones de entrada/ salida.

Inspección dimensional, pintura y marcado (placa de características).

Manual o documentación de operación y mantenimiento, incluyendo lista de repuestos recomendados.

3.20.5.- Juntas:

Serán de goma alambrada de 4 mm de espesor acordes a DIN 2620.

3.20.6.- Tornillería.

Tornillos con cabeza hexagonal DIN 933/ DIN 931, con tuerca DIN 934, calidad 5.6, rosca métrica, galvanizados en caliente.

Espárragos roscados/ varilla roscada, rosca métrica, DIN 970 / 978 ,calidad 5.6 con tuercas DIN 934, galvanizados en caliente.

Pernos de expansión tipo "SPIT" o similar: galvanizados, calidad 8.8. Las cargas admisibles en kg, para cada tipo de anclaje, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 y considerando una resistencia característica del hormigón de 175 Kg./cm², no serán inferiores a las siguientes:

		ANCLAJES (dimensiones en mm)				
		M8 X 80	M10 X 100	M12 X 120	M16 X 140	M20 X 160
TRACCIÓN		760	1.100	1.500	2.500	3.400
CARGA COMBINADA	30°	830	1.260	1.780	3.100	4.140
	45°	870	1.320	1.900	3.340	4.470
	60°	900	1.400	2.040	4.060	4.850
CORTANTE		970	1.540	2.300	4.180	5.600

3.21.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:

3.21.1.- Piezas para arquetas y pozos de registro.

Las piezas de hormigón para arquetas y pozos de registro son elementos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se utilizan en la ejecución de las arquetas y los pozos de registro de las conducciones.

Normativa técnica:

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente "Instrucción EHE"

Componentes del hormigón.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El mayor tamaño no deberá exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

En el caso de elementos que vayan a ir situados en ambientes agresivos se emplearán cementos resistentes al ataque químico.

Hormigón.

La características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto aislado cumpla las condiciones de calidad y características declaras por aquél.

La resistencia característica mínima del hormigón a los veintiocho días será de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/m²), determinándose según lo indicado en las normas de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Armaduras.

El recubrimiento de las armaduras en todas las piezas será superior a veinticinco milímetros (25mm).

Características geométricas.

La forma y dimensiones de las piezas serán definidas en el Proyecto.

Las dimensiones declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias especificadas en la tabla siguiente:

Dimensiones nominales	Tolerancias
Menor o igual que 600 mm.	± 6 mm
Mayor que 600 mm.	± 10 mm

Ningún vértice de un elemento rectangular distará más de seis milímetros (6 mm.) del plano definido por los otros tres.

La desviación de la línea recta en piezas cilíndricas, medida desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, no será superior al mayor de los dos valores siguientes:

- a) 1% de la longitud de la pieza.
- b) 5 milímetros

En piezas cilíndricas, la escuadra de sus extremos en relación con el eje longitudinal no variará en más de seis milímetros (6 mm.)

Las diagonales de un elemento rectangular, medidas en el mismo plano, no diferirán en más de los siguientes valores:

- Diagonales menores o iguales que 1.000 mm: 8 mm.
- Diagonales mayores que 1.000 mm: 10 mm.

Características físico mecánicas.

Las piezas cilíndricas para los pozos de registro, sometidas al ensayo de estanquidad definido en el apartado 3.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", no presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Las piezas cilíndricas resistirán una carga de 1.500 kg/m sin que aparezcan fisuras de ancho de 0,25 mm y largo superior a 300 mm.

Cada pate deberá soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien asientos o defectos en el pate, o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija.

Fabricación

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado.

El fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante el período de fabricación de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características exigidas.

El Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

Transporte y almacenamiento.

Las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos, serán rechazadas.

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

Las piezas se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de las piezas apiladas, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Las piezas cilíndricas se almacenarán preferentemente en forma vertical evitando que estén expuestas durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

Recepción.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidas las piezas para arquetas y pozos de registro, para comprobar las características exigidas, son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Resistencia de pates.

3.22.- OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, los mismos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo Primero o a aquellas otras que no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se estará a lo que indique la Dirección de las Obras que podrá rechazar los materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigibles para

conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

CAPITULO CUARTO

4.- EJECUCION DE LAS OBRAS

4.1.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La empresa adjudicataria deberá habilitar una vez que haya recibido la orden de comienzo de las obras, un local próximo a las mismas y en lugar que no dificulte la marcha de los trabajos, el cual, sin perjuicio de las condiciones exigidas por la vigente legislación laboral, permitirán en él las labores de gabinete derivadas o encaminadas al normal desarrollo de la obra estando dotado de material de trabajo necesario a tal efecto.

Será preceptiva la existencia en obra a disposición de todo el personal dependiente de la Dirección Técnica de las obras y del de la Contrata de un LIBRO DE OBRA previamente foliado y rubricado en todas sus páginas por el Director Técnico, y en el cual se consignarán cuantas observaciones se consideran pertinentes en relación con los trabajos, tanto por el personal dependiente de la Contrata como dependiente de la Dirección Facultativa, quienes fecharán y suscribirán las anotaciones correspondientes que deberán ser también suscritas con el ENTERADO por parte de la Dirección Facultativa o de la Contrata respectivamente.

Sin expresa autorización del Director de las Obras no podrá el Contratista dar comienzo a los trabajos antes de la práctica del replanteo y su comprobación.

4.2.- REPLANTEO

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas dirigirá la comprobación del replanteo, fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras, haciéndose cargo de los mismos.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente ACTA que firmarán los concurrentes al mismo, como mínimo el Director de las Obras y el Contratista o su delegado.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo, tanto de jornales, como materiales, serán de cuenta del Contratista.

4.3.- OCUPACIÓN DE TERRENOS, SERVICIOS AFECTADOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

El Contratista dispondrá para la realización de las obras exclusivamente de aquellos espacios expresamente recogidos en los planos del proyecto como "ocupación temporal", por lo que confinará sus trabajos al terreno disponible. Estos terrenos deberán ser repuestos a su estado original, en cuanto a aptitud de uso, y reparados todos los deterioros que hubieran podido ocasionarse.

La ocupación de cualquier otro espacio adicional o acceso provisional, no recogido expresamente en el proyecto y que el contratista por su conveniencia o comodidad decidiera utilizar, deberá ser gestionada por él, siendo de su cuenta y responsabilidad todos los gastos que dicha ocupación suponga, así como su reposición y reparación de deterioros.

El Contratista deberá recopilar toda la información necesaria sobre el estado de las propiedades que puedan ser afectadas por las obras o causa de posibles reclamaciones de daños, antes del inicio de los trabajos. Esa información recogerá como mínimo la situación y características de cierres y linderos, de forma que permita su restitución, número y tipo de arbolado o cultivos, existencia de daños o defectos previos, etc. y cuantos otros aspectos considere en cada caso necesario la Dirección de Obra (fotografías, actas notariales, etc.).

El Contratista archivará las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada.

El Contratista informará a la Dirección de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas. La Dirección de Obra podrá exigir la realización de medidas de vibraciones a costa del contratista y establecer limitaciones al empleo de los sistemas propuestos.

Antes de ocupar una propiedad o cortar el acceso a alguna, el contratista deberá informar con 15 días de anticipación a los afectados y en el caso de accesos, proveer un acceso provisional alternativo. El corte de vías públicas estará sujeta a las condiciones y procedimiento que imponga el Organismo titular de la vía. Estos accesos o desvíos provisionales no serán de abono, excepto cuando figuren contemplados de forma específica en el presupuesto.

La pista auxiliar y los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos, serán construidos por el contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. Deberá conservarlos en condiciones adecuadas para su uso y reponer los terrenos a su estado primitivo al cesar su utilidad. El coste de todas estas operaciones está incluido en los precios del proyecto y por tanto no serán de abono independiente.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para acceso a las obras y que resulten afectados por dicho uso, deberán ser conservados y reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las Administraciones encargadas de su conservación y explotación.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, cerramientos, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios u otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras y fuera de los perfiles transversales teóricos de excavación de las zanjas, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y sean recibidas.

Será competencia del Contratista gestionar con los organismos, entidades o propietarios afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición de aquellos servicios o bienes afectados, según convenga a su forma de trabajo, siendo a su cargo los gastos ocasionados, siempre que queden fuera de los perfiles teóricos de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Estas reposiciones deberán finalizarse en un plazo no superior a 30 días desde la terminación de las obras que afectaron a dicho tramo. Sobrepasado este plazo, la Dirección de Obra podrá ordenar su realización por terceros, con cargo al Contratista.

Toda canalización subterránea (agua, gas, cables, teléfono, etc.) detectada al realizar las excavaciones, que cruce o invada la zanja, sin cortar la sección de la tuberías, deberá ser sostenida sin daño ni interrupción del servicio por el Contratista y a su costa, por lo que éste tomará las precauciones necesarias, tanto en la ejecución de las obras objeto del contrato como en la localización previa de esos posibles servicios afectados.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, como consecuencia de la existencia de servicios que afecten el desarrollo de las obra, bien por dificultades físicas, por dar lugar a tiempos muertos (gestiones, autorización, permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

El Contratista tendrá la obligación de colocar señales bien visibles tanto de día como de noche, en las obras de explanación, zanjas y pozos, así como las vallas, palenques y balizamientos luminosos necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Asimismo, en el caso de que la ejecución de las obras exija la inutilización o afección parcial o total de alguna vía o conducción pública o privada, disponer pasos provisionales con elementos de suficiente seguridad para reducir al mínimo las molestias a los viandantes y tráfico rodado o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas a fin de no perturbar al servicio que hayan de prestar, todo ello de acuerdo con la forma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras.

En todo momento el Contratista deberá cuidar del aspecto exterior de la obra y sus proximidades, a la vez que pondrá en práctica las citadas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros, acopio de materiales y almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios, ocurridos por incumplimiento de las precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista.

4.4.- DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en la extracción y retirada de la zona afectada por las obras de los árboles, tocones, plantas, maleza, etc.

El Contratista deberá obtener las autorizaciones oficiales necesarias para proceder a la corta de arbolado antes del inicio de los trabajos.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr las suficientes condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones, servicios u otros bienes existentes.

Los árboles que hayan de derribarse, se procurará que caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico o a construcciones o servicios próximos, deberá trocearse progresivamente la copa y tronco, llegando si fuera preciso, a utilizar medios especiales (grúas, retroexcavadoras, etc.)

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 15 cm. bajo la superficie natural del terreno en una banda de 2,50 m. medidos a cada lado del eje de la tubería. Fuera de esa banda, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, cortados en trozos adecuados y almacenados a disposición de la Administración por separado de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitudes inferiores a 2,50 m.

Todos los subproductos forestales y restantes materiales, serán retirados y eliminados en la forma que autorice la Dirección de las Obras.

El desbroce se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados aplicados exclusivamente a aquellas zonas en las que los troncos de los árboles medidos a nivel del terreno, tengan un diámetro medio igual o superior a 10 cm. El ancho de la banda a desbrozar a efectos de abono no superará en ningún caso los 12,00 metros. Los excesos sobre esta anchura serán por cuenta del contratista, así como las indemnizaciones a los propietarios de los árboles afectados.

El desbroce de las zonas carentes de arbolado superior a los 10 cm. de diámetro, se considera incluido en las excavaciones y no será objeto de abono independiente.

4.5.- EXCAVACIONES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos para alojamiento de conducciones, cimentación o emplazamiento de obras de fábrica, drenajes, etc. Comprende las operaciones de excavación, nivelación, evacuación y retirada de productos removidos a depósito o lugar de empleo y los trabajos de sostenimiento y agotamientos que resulten necesarios.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con antelación suficiente al comienzo de cualquier excavación, a fin de que pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni alterará sin autorización de la Dirección de Obra.

Efectuado el desbroce de la zona afectada y el replanteo de detalle de las zanjas o pozos, se procederá en primer lugar a la retirada de la capa de tierra vegetal que se acopiará independientemente de los productos del resto de la excavación y necesariamente dentro de la misma finca de origen. Esta operación será obligatoria para la banda de terreno afectada directamente por la excavación de la zanja. La retirada de la capa de tierra vegetal, en la parte de la franja ocupada temporalmente por la obra pero no afectada directamente por la excavación de las zanjas, será facultativa para el contratista, teniendo siempre en cuenta su obligación de proceder a la reposición final de la capa vegetal en la totalidad de la franja de terreno realmente afectada.

La excavación se continuará con las dimensiones, taludes y cotas indicadas en los planos y los que se deriven del perfil longitudinal de detalle aprobado por la Dirección de Obra y/ o del replanteo de detalle.

Si se encuentra un material no aceptable en el fondo teórico de la excavación, el contratista estará obligado a efectuar la excavación del material inadecuado hasta un máximo de 1 m. de profundidad, su sustitución por material adecuado y a la retirada y transporte a vertedero del material inadecuado excavado. A estos efectos se considera inadecuado el material que posea al menos una de las siguientes características:

- Contenido en materia orgánica superior al 4% en peso.
- CBR menor de 5
- Hinchamiento determinado durante el ensayo CBR mayor del 2%.

Las excavaciones comprendidas en el presente proyecto se clasifican a efectos de su abono, en las siguientes clases:

- Excavaciones en tierra, tránsito o roca ripable.
- Excavaciones en roca, no ripable.
- Excavaciones en todo tipo de terreno en zonas con alto nivel freático.

Se considerará excavación en roca no ripable, cuando el rendimiento obtenido por una retroexcavadora de 150 CV de potencia con un cazo de 750 l. trabajando en el tajo objeto de clasificación, sea inferior al obtenido por la misma máquina alternando el empleo de un martillo hidráulico de 1000 Kg y el cazo de 750 l. y sin contabilizar el tiempo empleado en cambiar de uno a otro utensilio.

Se considerarán excavaciones en zonas con alto nivel freático aquellas que deben realizarse en el cauce de ríos o arroyos o en sus inmediaciones y que para su ejecución pueden requerir el desvío provisional de cauces, entibaciones y medios de agotamiento de una cierta entidad. Se entenderá que existe esta excavación exclusivamente, cuando el caudal de agua que deba extraerse de un tajo con longitud igual a 15 m. sea superior a 5 l/seg., sin tener en cuenta las aportaciones procedentes de los tajos o tramos colindantes de zanja, ni las aguas superficiales que puedan ser cortadas y desviadas antes de su afluencia a la zanja.

De cualquier modo, la decisión última en caso de controversia en relación con la clasificación de excavaciones, corresponderá a la Dirección de las Obras.

Las excavaciones se realizarán con los medios adecuados, que deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Conforme a lo previsto en otro lugar de este Pliego, deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo lo necesario para la reposición inmediata en caso de rotura. Se preferirá siempre que sea posible la utilización de martillos neumáticos o hidráulicos, al empleo de explosivos. La Dirección de Obra podrá exigir el empleo de métodos de menor rendimiento, si a su juicio el empleo de otros pudiera ocasionar daños a otras instalaciones o a terceros, siendo la decisión obligatoria para el contratista, que no tendrá derecho a indemnización.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado cuidando en particular de no

provocar inestabilidad de taludes, o deslizamientos por voladuras inadecuadas, descalces del pie del talud o encharcamientos por drenaje defectuoso.

Todas las zanjas y excavaciones abiertas se mantendrán libres de agua utilizando todos los medios e instalaciones adecuadas y en todo momento deberá disponerse de equipos de achique para proceder a los agotamientos necesarios.

Todas las excavaciones incluyen la demolición de los pavimentos y obras de fábrica existentes que pudieran ponerse de manifiesto en el curso de los trabajos y que no serán objeto de abono independiente salvo que figuren expresamente contemplados en el presupuesto.

Todos los desprendimientos que pudieran producirse, sea cual fuera la causa, no serán objeto de abono, por lo que el Contratista, deberá disponer en cada caso la entibación necesaria para la seguridad del personal y para evitar sobre excavaciones, que irán a su costa.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a ± 5 cm, respecto a la superficie teórica. Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Cuando el fondo de la excavación este constituido por materiales cohesivos o alterables, la excavación de los últimos 30 cm. no se efectuará hasta el momento antes de colocar el material de cama de tuberías o de construir el cimiento de obras de fábrica.

Ningún punto saliente de la superficie de las paredes de la zanja, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, quedará a menos de 20 cm. de la superficie exterior de las tuberías y con carácter general la separación tubo-talud permitirá la compactación con medios mecánicos del relleno.

Las excavaciones para cimentación de obras de fábrica, además de por las prescripciones comunes a las excavaciones de zanjas para alojamiento de tuberías, se regirán por las siguientes:

- La cota de profundidad de la excavación será fijada en obra por la Dirección, a la vista de las características del terreno, pudiendo variarla respecto a lo señalado en proyecto hasta conseguir una cimentación satisfactoria, sin que dicha variación sea causa de modificación del precio unitario.

- Cuando el talud del terreno sea estable y se hormigone contra el terreno, la Dirección de Obra podrá autorizar la disminución de espesor mínimo de los hormigones en las puntas del terreno, siempre que esa disminución no supere el 25% del espesor teórico figurado en los planos.
- En materiales no estables, se efectuarán las excavaciones con la suficiente amplitud para permitir el encofrado del trasdós incluyéndose en el precio de la excavación el relleno del trasdós después del desencofrado.
- En el caso de los dados de anclaje, en las caras que transmiten el empuje al terreno, deberán hormigonarse necesariamente contra éste. El relleno de trasdós tendrá que ser autorizado por la Dirección de Obra, que podrá obligar al hormigonado contra el terreno, incluso exigiendo la ejecución en fases del dado y sin que sean de abono los excesos de encofrado y hormigón sobre las mediciones deducidas de los planos.

Con carácter general, todos los excesos de excavaciones tanto en zanjas como para emplazamientos de obras de fábrica, derivados de errores de ejecución, procedimientos o facilidades para la ejecución o desprendimientos, no serán de abono. Tampoco serán de abono y serán por tanto a cuenta del contratista, los excesos de medición de otras unidades de obra (rellenos, hormigones, camas de apoyo) derivados de sobre excavaciones, incluso cuando éstas cumplan las tolerancias admitidas e igualmente serán por cuenta del contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/ o aumento de la calidad de la tuberías inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los planos.

El control de calidad a desarrollar por el Contratista incluirá como mínimo:

- Control geométrico de alineaciones, rasantes y perfiles transversales de la Obra ejecutada. Las alineaciones y rasantes se controlarán por medio de 2 puntos de cada tubo. Los perfiles transversales se tomarán a distancias no superiores a 20 m.
- Determinación de características del terreno de asiento de cimientos o fondo de zanja.

- Control de las condiciones de drenaje.

4.6.- EJECUCIÓN DE LA CAMA DE LA TUBERÍA

Una vez ejecutada la excavación de la zanja, se procederá al extendido y compactación de una cama de material granular de veinte centímetros de espesor, compactado al 95% de densidad Proctor Normal, y a la excavación en dicha cama, de los nichos o huecos correspondientes a las uniones de los tubos, a realizar en la zanja.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o a lo largo de una línea de soporte, sino de forma que se garantice la distribución uniforme de las presiones de contacto.

El material de la cama de apoyo y la ejecución de esta no ocasionarán daños en el revestimiento exterior de las tuberías.

El alcance mínimo de las operaciones de control de calidad a realizar, será el siguiente:

- Comprobación de espesores de la cama, cada 2 tubos.
- Tolerancia respecto al espesor mínimo especificado, 3 cm.
- Determinación de densidad: cada 200 m³ colocados o fracción.

Las operaciones de excavación de los nichos o huecos correspondientes a las juntas o uniones de los tubos a realizar en zanja, así como sus posterior relleno con material de las características exigidas a las camas, se consideran incluidas en los precios y por tanto no serán objeto de abono independiente.

4.7.- MONTAJE DE LAS TUBERÍAS

4.7.1.- Generalidades:

No transcurrirán mas de 7 días entre la apertura de la zanja y el montaje de la tubería.

Los tubos serán transportados por el Contratista hasta su acopio al borde de la zanja, donde serán examinados por el encargado de la inspección de obras. Las cargas y descargas se realizarán con todo cuidado evitando en absoluto los golpes entre tubos o entre tubo y suelo; no se permitirá el montaje de ningún tubo que haya sido basculado o dejado caer en las manipulaciones de carga, descarga o colocación. La reposición de estos tubos será a cargo del Contratista. Todos los tubos con algún tipo de revestimiento anticorrosivo exterior, no podrán ser depositados directamente sobre el terreno.

Se proscribe el empleo de ganchos o eslingas que puedan deformar o dañar a los tubos o a su revestimiento.

Una vez aprobada la excavación de la zanja por parte del Ingeniero Encargado, se bajarán los tubos al fondo de la misma con las precauciones adecuadas para que no sufran ningún deterioro.

Antes de bajar los tubos se examinará cada uno para cerciorarse de que su interior está perfectamente limpio procediendo inmediatamente al montaje y ejecución de los empalmes.

En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10%, el montaje de las tuberías se realizará en sentido ascendente, salvo que se adopten precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante todas las operaciones de montaje de zanjas y tuberías se mantendrán libres de agua, agotando con bombas si es necesario o dejando desagües en la excavación. Son de cuenta del contratista todas las entibaciones y achiques que sean necesarios para la excavación de la zanja y el montaje de tuberías.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán herméticamente los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante al reanudarse las obras a inspeccionar cuidadosamente el interior de la tubería por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño o contaminante en la misma.

4.7.2.- Montaje de tuberías de fundición:

La canalización estará compuesta por alineaciones rectas entre codos, que serán anclados mediante acerrojado de juntas y/ o macizos de hormigón. Las desviaciones angulares en las juntas no superarán lo indicado en 3.21 de este Pliego.

El montaje deberá realizarse por personal cualificado y con experiencia suficiente, de conformidad al procedimiento que se señala o al que en su caso se establezca de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la tubería.

Antes de bajar los tubos a zanja, se limpiarán cuidadosamente el alojamiento de la junta y el extremo macho del tubo, utilizando un cepillo adecuado. Se verificará la existencia de chaflán en el extremo macho del tubo y en el caso de tubos cortados en obra se procederá al achaflanado.

Se verificará el estado de la junta de goma antes de introducirla en su alojamiento en la copa o enchufe del tubo, asentándola perfectamente y verificando este asiento en toda su periferia.

Se marcará sobre el extremo macho del tubo la profundidad que este debe penetrar en el interior del enchufe (dato facilitado por el fabricante de la tubería).

Una vez bajados los tubos a zanja se lubricará utilizando pasta lubricante (que será obligatoriamente autorizada por el fabricante de la tubería), la superficie exterior de la junta de goma y el extremo macho, mediante un pincel y en cantidad razonable.

Se centrarán ambos tubos y se alinearán perfectamente antes de proceder a la introducción, que se realizará necesariamente utilizando un número de trácteles que permita ejercer una fuerza uniforme y centrada. El empuje directo mediante retroexcavadora será proscrito.

Alcanzada la profundidad marcada en el extremo macho, se verificará mediante una galga metálica, la posición de la junta de goma.

Cuando se pretenda realizar un trazado en curva, la desviación angular se impondrá a la junta una vez que esta haya sido totalmente terminada según el proceso descrito.

La colocación de mangas de polietileno se realizará según lo descrito en 3.21.

El Control de calidad a desarrollar por el contratista incluirá como mínimo:

- Inspección visual de los tubos.
- Control geométrico de alineaciones, rasantes y desviación angular.
- Control dimensional de la posición de las juntas de goma una vez montada la tubería.
- Inspección visual y dimensional de mangas de polietileno (cintas adhesivas, solapes, ligaduras de alambre)

El alcance será del 100% de los tubos.

Las transiciones fundición-otras tuberías se realizarán mediante embridado, utilizando piezas de fundición brida-liso o brida-enchufe. El empleo de uniones de copa y enchufe cuando uno de los tubos será de acero, requerirá la autorización expresa de la Dirección de Obra y la mecanización del extremo del tubo de acero.

4.8.- FORRADO DE TUBERÍAS Y RELLENO DE ZANJAS

En general las tuberías se instalarán en las zanjas, asentadas y forradas hasta sobrepasar una altura de treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior, con material procedente de la excavación.

Generalmente no se colocarán más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerla en lo posible de golpes.

No transcurrirán salvo autorización expresa de la dirección de obra mas de 4 meses entre la ocupación de una finca y el tapado total de la zanja en esa finca.

Inmediatamente de efectuado el montaje de los tubos, se procederá al relleno de las zanjas, dejando libres las uniones o empalmes aunque esto obligue a entibar la zona de junta. En esta fase el material no se podrá colocar con bulldozer ni caer directamente sobre la tubería. El relleno se realizará por tongadas de 20 cm. de espesor con material granular de tamaño máximo inferior a 1 cm. apisonando cuidadosamente cada tongada con los medios adecuados, para lo cual se utilizarán barras y pisones de forma especial de pequeña superficie hasta sobrepasar la altura

de la tubería. El espesor de tongada podrá ser modificado en función de los resultados de los ensayos previos de compactación.

Será preceptivo destinar un obrero para el apisonado, por cada obrero destinado al relleno, sin cuyo requisito no se autorizará la ejecución. Una vez rellenados 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tuberías podrá utilizarse material más grueso o de peor calidad pero en ningún caso se permitirá utilizar grava de tamaño superior a 15 cm. En principio se considera válido para el relleno superior, el material procedente de la excavación, debidamente seleccionado.

Las operaciones de relleno y compactación no ocasionarán movimientos ni deformaciones en las tuberías, compactando simultáneamente por ambos lados de la tubería.

Las zanjas, en las zonas de caminos, carreteras y otras estructuras, se rellenarán en toda su altura con zahorra. En los rellenos de trasdós de dados de anclaje, cuando se autoricen por la Dirección de Obra, se exigirá su compactación hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Al realizar el relleno de la zanja será preceptivo mantener el achique durante la compactación y se retirará todo el material de entibación que hubiese sido necesario colocar.

Las operaciones de control de calidad a efectuar por el Contratista, incluirán como mínimo:

- Ensayos previos de compactación en función del equipo a utilizar para determinar número de pasadas y espesor de tongada.
- Un ensayo de densidad seca/ humedad, por cada jornada de trabajo o por cada 200 m³ colocados o fracción.

4.9.- PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD:

Las pruebas a realizar son de dos tipos, de presión y estanqueidad. Se procederá por tramos parciales de acuerdo al plan de pruebas presentado por el contratista y aprobado por la Dirección de Obra. La longitud del tramo será tal que se cumpla 11.2.1 del Pliego de PTG para tuberías de abastecimiento de agua. La prueba se realizará con toda la valvulería y accesorios montados, una vez finalizadas las reparaciones del

revestimiento interior y con las juntas descubiertas, salvo autorización de la Dirección de Obra.

Las pruebas se realizarán utilizando tapones de prueba comerciales o específicamente diseñados y fabricados para este fin. No se podrá utilizar, salvo autorización expresa de la Dirección de obra como tapón de prueba ninguna válvula, y en ningún caso cuando esta vaya a verse sometida durante la realización del ensayo a una presión superior a su presión nominal de trabajo.

Se empezará por llenar lentamente de agua desde el punto más bajo el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, colocándose en el punto más alto un grifo de purga para expulsión del aire. Si el Director de la Obra lo considera necesario, se montarán cierres especiales provisionalmente para separar tramos en los que desee realizarse una prueba parcial.

Las tuberías con revestimiento interior de mortero de cemento, se mantendrán llenas de agua desde como mínimo 24 h. antes del inicio de la prueba.

La prueba de presión se ejecutará a una presión de 1,4 veces la máxima presión de trabajo, tendrá una duración de 30 minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de "P" quintos, siendo P la presión de prueba en zanja expresada en Kg/ cm².

Cuando el descenso del manómetro sea superior, el contratista hará las reparaciones precisas para conseguir resultado satisfactorio en la prueba.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, se realizará la prueba de estanqueidad, que se efectuará a la máxima presión de trabajo.

Se medirá después de un período de dos horas el caudal que es necesario introducir en la tubería para reponer constante la presión de la prueba después de haber llenado la tubería de agua y expulsado todo el aire.

La pérdida total durante el período antes citado de dos horas debe ser inferior a

$V = 0,3x L x D$, siendo:

$V =$ Pérdida total en litros

L = Longitud del tramo en pruebas en metros

D = Diámetro interior en metros

En cualquier caso de pérdidas, el contratista, a sus expensas reparará todas las pérdidas de caudal apreciables y si la pérdida total fuese mayor a la fijada, queda obligado a reparar y reparar toda la tubería y juntas hasta dejarla en condiciones de recibo.

Todos los gastos de personal y medios necesarios para realizar las pruebas serán a cargo del contratista incluso la construcción de anclajes específicos; la administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Del resultado de las pruebas se extenderá un acta suscrita por la Dirección de Obra y el Contratista, en la que se recojan los resultados de la misma.

Una vez finalizadas las pruebas se procederá al relleno de la zanja en las zonas de juntas procediendo con las mismas precauciones que para el mismo. Terminado el relleno de la totalidad, se repetirá en presencia del Director de la Obra, la prueba de estanqueidad para la longitud total de la Obra.

No procederá el abono de ningún tramo de tubería colocada hasta que no haya superado satisfactoriamente las pruebas.

A continuación se procederá por parte del Contratista al lavado, que será llevado a cabo haciendo circular un caudal abundante de agua a través de todo el tramo durante un período de 4 horas. Para ello la tubería tendrá las tomas de entrada y salida necesarias en sus tramos. A continuación se llenará la tubería de agua con 50 p.p.m. de cloro, manteniéndola llena durante 24 horas y finalmente se realizará un lavado final con agua procedente del abastecimiento durante 4 horas. Solo a partir de este momento se procederá a realizar los empalmes definitivos de la tubería instalada con la red en servicio.

4.10.- MONTAJE DE OTRAS TUBERÍAS:

Establecida la solera de la excavación con la rasante debida y aprobada su pendiente, se procederá a la apertura de la zanja que habrá de alojar la conducción.

Los tubos serán transportados por el Contratista hasta su acopio al borde de la zanja, donde serán examinados por el encargado de la inspección de obras. Las cargas y descargas se realizarán con todo cuidado evitando en absoluto los golpes entre tubos o entre tubo y suelo; no se permitirá el montaje de ningún tubo que haya sido basculado o dejado caer en las manipulaciones de carga, descarga o colocación. La reposición de estos tubos será a cargo del Contratista.

Una vez aprobada la excavación de la zanja por parte del Ingeniero Encargado, se bajarán los tubos al fondo de la misma con las precauciones adecuadas para que no sufran ningún deterioro. Antes de bajar los tubos se examinará cada uno para cerciorarse de que su interior está perfectamente limpio procediendo inmediatamente al montaje y ejecución de los empalmes.

El enchufe de los tubos deberá colocarse del lado de aguas arriba, comprobándose y rectificándose su posición mediante lámparas con reflectores y espejos a cuarenta y cinco grados (45°) que permitan apreciar la posición de las superficies interiores.

La ejecución de las juntas se ajustará a lo especificado en los planos y demás documentos del Proyecto, así como a las instrucciones que al efecto dicte la Dirección de las Obras.

Cualquiera que sea el sistema de ejecución de juntas, el interior de las mismas estará totalmente desprovisto de rebabas que puedan entorpecer la marcha de las aguas.

Durante todas las operaciones de montaje de zanjas y tuberías se mantendrán libres de agua, agotando con bombas si es necesario o dejando desagües en la excavación. Son de cuenta del contratista todas las entibaciones y achiques que sean necesarios para la excavación de la zanja y montaje de tuberías.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán herméticamente los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante al reanudarse las obras a inspeccionar cuidadosamente el interior de la tubería por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño o contaminante en la misma.

Generalmente no se colocarán más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerla en lo posible de golpes.

Los tubos se instalarán sobre una solera de arena o material granular fino y se forrarán y protegerán hasta una altura de 20 cm. sobre la generatriz superior del tubo con el mismo material granular.

La estanqueidad de las uniones se asegurará mediante juntas de goma, multilabiadas para el caso del fibrocemento y tipo "Z" para el PVC.

4.11.- TUBERÍAS HINCADAS O EMPUJADAS:

En general estas unidades se realizarán como vainas o elementos de protección de las tuberías de conducción en cruces de carreteras, vías férreas u otras zonas en las que no sea posible o muy onerosa su colocación mediante zanjas

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de obra el procedimiento constructivo y los equipos que pretende utilizar para la instalación de tuberías hincadas.

Al frente de las operaciones de hinca deberá haber un técnico o encargado con amplia experiencia en este tipo de obras, que deberá estar presente en todo momento en que se ejecuten los trabajos y será responsable de la realización de comprobaciones frecuentes tanto de alineación como de rasante.

Los pozos de hinca tendrán las dimensiones adecuadas y su emplazamiento se elegirá de forma que no interfieran en el tráfico de la vía que se pretende atravesar.

La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. Los sistemas de empuje estarán dotados de un dispositivo automático que limite la presión de trabajo y con ella el empuje, en función del máximo esfuerzo de hinca admisible por la tubería y que no podrá ser sobrepasado.

Si la hinca debe realizarse bajo el nivel freático, éste deberá rebajarse previamente

La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente en cualquier momento, dotado de gatos hidráulico direccionables para ajustar las alineaciones tanto en planta como en alzado.

El ajuste a las alineaciones o rasantes teóricas deberá ser gradual, sin superar en ningún caso la máxima desviación angular especificada para cada junta.

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones establecidas en el proyecto serán de 100 mm., tanto en planta como en alzado. No se admitirán tramos en contrapendiente dentro de una misma hinca.

La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación progresa, sin que pueda en ningún momento ir por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación a utilizar podrá ser mecánico, manual o combinación de ambos.

Dada la longitud de los tramos a hincar no está prevista la realización de estaciones intermedias. No obstante, si las fuerzas de rozamiento u otras circunstancias hicieran necesaria su realización, el Contratista podrá efectuar todas aquellas que considere necesarias, corriendo a su cargo tanto todos los gastos, como la obtención de las autorizaciones necesarios.

La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo lo suficientemente rígido para conseguir una distribución uniforme de las presiones. Asimismo se colocará un anillo de material elástico, con un espesor mínimo de 15 mm que evite la aparición de puntos de concentración de tensiones. Este anillo deberá disponerse también entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías.

Para lubricar la superficie de contacto y facilitar las labores de hinca, podrá inyectarse bentonita entre la tubería y el terreno. En este caso, una vez terminadas las labores de hinca, se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio anular citado. La presión, volumen y composición de la mezcla a inyectar serán adecuados con el fin de evitar daños o desplazamientos de la tubería.

Las tuberías dañadas o deterioradas en el transporte, no podrán ser utilizadas. Cuando se produzcan desperfectos en algún tubo durante las operaciones de hinca, deberá ser retirado, para lo que se continuaran las operaciones de hinca hasta que el tramo dañado pueda ser extraído por algún pozo. Si a juicio de la Dirección de obra el deterioro es pequeño, podrá ser reparado, siempre con autorización expresa de dicha Dirección.

Cuando no sea posible proceder a la extracción del tramo dañado, la Dirección de obra podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo "in situ". Para esto, el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la solución que se propone, suscritos por un técnico especialista, en los que se acreditará que la tubería reconstruida tendrá una resistencia y vida útil no inferior a la tubería a la que sustituye. La aceptación de cada reparación, una vez efectuada, requerirá la emisión por el técnico especialista responsable de un informe en el que se especifique que las obras se realizaron bajo su supervisión directa y que la obra ejecutada es de una calidad igual o mayor que la tubería originalmente proyectada.

La construcción "in situ" de algún tramo de tubería obligará a inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio anular comprendido entre el hormigón y el terreno

Una vez completada la hinca, se procederá a la demolición del muro de reacción del pozo de hinca, con las dimensiones necesarias para poder montar la tubería de conducción que debe alojarse en el interior de la hinca. El montaje de esta tubería se realizará mediante ripado, adoptando los dispositivos necesarios (rodillos, centradores, etc.) para garantizar que en este proceso no se daña el revestimiento de la conducción. Finalizado el montaje, el espacio comprendido entre la conducción y la vaina se rellenará con arena o material granular, utilizando medios adecuados (proyectadoras, bombeo, etc.), de modo que se consiga coartar el movimiento de la conducción en este tramo de forma análoga a lo que ocurre en los tramos en zanja.

4.12.- VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, MECANISMOS Y BOCAS DE HOMBRE

Todos los mecanismos se instalarán en obra conforme a lo indicado en planos y a lo que al respecto señala este Pliego en los artículos correspondientes. En todo caso se seguirán las instrucciones que dicte la Dirección de Obra, no pudiendo iniciarse la instalación sin su autorización previa.

Las piezas especiales, derivaciones y reducciones, se elaborarán en taller en calderería de chapa de acero de calidad no inferior a la correspondiente a un límite elástico de 260 N /mm² o a partir de tubería de acero . Para diámetros superiores a 600 mm., el espesor será el establecido en los planos, con un mínimo de 8 mm. Para diámetros inferiores al citado, y especialmente para diámetros inferiores a 350 mm,

podrá utilizarse tubería de acero comercial, fabricada según DIN 2448, en calidad y espesores no inferior a la establecida en el artículo correspondiente de este Pliego. Todos los conjuntos de calderería se protegerán mediante galvanizado en caliente, al igual que los trazados o formas especiales que deban resolverse con tuberías de acero. Las válvulas irán atornilladas mediante bridas a las piezas especiales de derivación y todo el conjunto quedará visitable dentro de las casetas de protección y será posible el desmontaje de cualquier elemento que requiera mantenimiento sin necesidad de proceder a demoliciones. El Contratista podrá proponer la sustitución de todas o algunas de las piezas por otras de fundición dúctil, siempre que se puedan adaptar a los standards existentes en el mercado y sea posible cumplir de forma satisfactoria las condiciones de accesibilidad, anclaje y desmontaje.

El Contratista deberá tener en cuenta las tolerancias exigidas al diámetro interior de las bridas entre las que deben ser montadas válvulas (especialmente de mariposa), por el fabricante de éstas. Las posibles operaciones de modificación del diseño de la brida por mecanización, recargo u otro procedimiento que sean necesarias para permitir un montaje compatible con las cotas requeridas por la válvula, se consideran incluidas en el precio establecido para la unidad de obra y por tanto no serán objeto de abono independiente.

4.13.- OBRAS DE HORMIGÓN.

4.13.1.- Obras de hormigón “in situ”

En todo lo no especificado en este Pliego será de aplicación todo lo indicado en título 5º, capítulo XIII de la Instrucción de hormigón estructural EHE.

Se definen como obras de hormigón, los macizos, soleras alzados y estructuras en general, en las cuales se utilizan como material fundamental el hormigón en masa, sólo o reforzado por unas armaduras metálicas que absorban, convenientemente dispuestas, los esfuerzos de tracción que el hormigón, por si solo, no podría resistir.

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y que reúnan las condiciones para ellos especificadas en el capítulo III de este Pliego.

La dosificación más conveniente para cada tipo de hormigón se determinará mediante ensayos previos en Laboratorio. A tal fin se fabricarán como mínimo seis

amasadas distintas por cada dosificación que se desee establecer. De cada amasada se sacarán tres probetas y se operará con ellas de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y 7242.

De los valores así obtenidos, se deducirá la resistencia media de laboratorio f_{cm} de cada una de las dosificaciones ensayadas, que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución de obra, la resistencia característica real en ésta sobrepase también a la de Proyecto.

La dosificación de los áridos, cemento y agua, se hará en peso exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos no inferior al dos por ciento (2%).

Si el Contratista prevé la adición de aireantes o plastificantes, deberá disponer de un depósito de alimentación en la torre de capacidad no inferior a doscientos (200) litros.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Como valores orientativos de la relación entre ambas resistencias se podrán adoptar los siguientes:

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCION DE LA OBRA	VALORES DE LA RESISTENCIA MEDIA f_{cm} NECESARIA EN LABORATORIO
Medias.....	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas.....	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$

Podrá prescindirse de la realización de estos ensayos siempre que el constructor pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y

proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón de la calidad especificada.

Cualquiera que sea la dosificación elegida, de acuerdo con los resultados de los ensayos previos descritos en el apartado anterior, deberá respetar las dos condiciones siguientes:

- a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 300 Kg. cuando éste se destine a secciones estructurales y 200 Kg. en los restantes casos.
- b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 Kg. Únicamente en casos especiales y previa justificación, podrá emplearse una cantidad superior.

Salvo circunstancias especiales se utilizarán hormigones de consistencia plástica (cono de Abrams, comprendido entre 3 y 5 cm. según la Norma UNE 7103) en los elementos con función resistente, que serán compactados por vibración, prohibiéndose el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (como mayor de 9 cm.)

El tiempo de amasado, una vez introducidos los áridos y el cemento en la hormigonera y antes de iniciarse el vaciado de ésta, no será inferior a ochenta (80) segundos, salvo que se empleen hormigoneras rápidas de eje vertical, en cuyo caso el tiempo de amasado se podrá reducir de acuerdo con el resultado de las pruebas que se realicen en la obra.

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 poseían 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 se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

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

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de las mezclas.

Se prohíbe el transporte del hormigón mediante canaletas.

Se prohíbe la caída libre del hormigón en alturas superiores a dos metros.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación.

No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

Las probetas de hormigón se harán en moldes cilíndricos de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) cm. de altura, tomándose la muestra en los puntos que indique la Dirección de las Obras.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

La compactación del hormigón, puesto en obra, se realizará por vibrado, utilizando al efecto aparatos, cuya frecuencia, sea igual o superior a 6.000 r.p.m. y agujas del diámetro y potencia apropiados a las dimensiones de la pieza y a la consistencia del hormigón que se desea compactar, en forma tal que se eliminen los huecos y se consiga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El vibrado se realizará por tongadas, introduciéndose la aguja vertical o ligeramente inclinada y en forma que penetre parcialmente en la tongada subyacente para asegurar la buena unión entre ambas. Se sacará el vibrador lentamente cuando fluya superficialmente la lechada, de tal forma que quede el hueco dejado por la aguja completamente cerrado.

Deberá cuidarse especialmente el vibrado del hormigón cerca de los paramentos.

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados (0° C).

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

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tomar precauciones especiales, deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepasa los 40º C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como puede ser su cubrición con sacos de arena, paja u otros materiales análogos, que se mantendrán mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante tres días, si el conglomerante utilizado fuese cemento Portland-350 y quince en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las mismas condiciones que la de amasado.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegido las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de la masa, durante el período de endurecimiento.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de comprensión y allí donde su efecto sea menos perjudicial alejándolas de la zona de tracciones.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o grava suelta y se retirará la capa superficial de mortero de forma que queden los áridos al descubierto. Esto podrá hacerse con cepillo metálico chorro de arena o chorro de agua y aire, pero nunca utilizando productos químicos que reaccionen con el hormigón o con alguno de sus componentes.

Una vez limpia la superficie, se humedecerá, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se podrá hormigonar directamente sobre superficies de hormigón que hayan sufrido efectos de heladas, en este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Si la junta ha de asegurar la impermeabilidad, o se duda de su resultado, podrán emplearse, previa autorización de la Dirección Técnica, productos de sellado a base de resinas sintéticas o sustancias similares cuyo resultado esté sancionado por la práctica.

Cuando sea necesario o conveniente, tratándose de piezas de hormigón de suficiente longitud, podrá la Dirección de las Obras prescribir el empleo de juntas de dilatación en los sitios o formas que a su juicio mejor convenga.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- Desviación de la vertical en paramentos: $\pm 1/1000$ de la altura.
- Desviación máxima de superficie plana, medida con regla de 3 m.: 5 mm.
- Variación del canto o espesor: ± 10 mm.
- Variación en dimensiones total $\pm 1\%$

El contratista adoptará las medidas constructivas suficientes para asegurar el total relleno de hormigón en las cavidades superiores de los encofrados, en caso de hormigonados contra techos. Se comprobará el contacto entre hormigón vertido y hormigón antiguo u otros techos, y en caso de existir oquedades, el Contratista procederá al relleno de las mismas con inyección de mortero de cemento 1:1, labor que se considera incluida en el precio del hormigón.

4.14.- ENCOFRADOS.

En todo lo no especificado en este Pliego será de aplicación el artículo 680 del PG-3 y todo lo especificado en la Instrucción EHE.

La ejecución comprende la construcción y montaje del encofrado así como el desencofrado.

Se autorizará el empleo de tipos y técnica especiales, siempre que sus resultados estén suficientemente sancionados por la práctica a juicio de la Dirección de las Obras.

Los enlaces de los distintos elementos o paños serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice sin dificultad.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado; para facilitar la limpieza de los fondos de pilares y muros se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

El contratista adoptará las medidas necesarias para asegurar el perfecto acabado de las aristas vivas, en las que no se admitirán imperfecciones superiores a cinco (5) mm. Se permitirá la utilización de berenjenos para achaflanarlas.

Los encofrados de madera se humedecerán previamente a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá contar con la aprobación por escrito del Director de las Obras.

En todo caso la contrata se atenderá a las indicaciones dadas por la Dirección Técnica para todo lo referente a este Capítulo.

Los elementos de encofrado que hayan de volver a utilizarse se limpiarán y rectificarán cuidadosamente.

Los encofrados habrán de retirarse en el plazo que disponga la Dirección de las Obras, de tal modo que no se arranque al retirarlos, parte de las superficies de hormigón. Para ello el contratista mantendrá siempre los moldes de encofrado en perfectas condiciones de limpieza y utilización.

4.15.- ARMADURAS.

En todo lo referente a la recepción, preparación y colocación de las armaduras se seguirán íntegramente las especificaciones de la Instrucción EHE.

El contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras, los planos de despiece de armaduras, confeccionados de modo que el número de empalmes de barras sea mínimo.

En ningún caso se podrán hormigonar los elementos armados sin que la Dirección de las Obras o el personal debidamente autorizado por ella, compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetros, calidades, forma, dimensiones y colocación a lo establecido en los Planos del Proyecto y a lo prescrito en la Instrucción EHE.

4.16.- ACERO EN PERFILES LAMINADOS.

Todos los elementos deberán ajustarse a las dimensiones y tipo que figuran en Planos y a las órdenes que al respecto dicta la Dirección de las Obras.

Se ejecutarán en taller, efectuando el transporte y montaje posterior por cuenta del Contratista, que tiene la obligación de anclar todos aquellos elementos tales como pernos, espárragos, piezas especiales, etc, que de ese modo deban quedar en la obra no metálica.

El contratista vendrá obligado al pintado de todos los elementos conforme a lo indicado en el punto 3.30 de este Pliego.

Se cumplirán en sus respectivos campos de aplicación las condiciones exigidas por las normas MV 102 y MV 104 y la Instrucción para el empleo de la soldadura al arco en la construcción del I.E.T.C.C.

4.17.- TERRAPLENES.

La ejecución de los terraplenes se ajustará en lo no especificado en este Pliego a lo indicado en el artículo 330 del PG-3.

Previamente a la ejecución del terraplén deberá efectuarse la preparación de la superficie de asiento del mismo, para lo que se efectuará el desbroce del terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida.

Si el terraplén debe construirse sobre terreno natural y es de altura inferior a un (1) metro, una vez limpia la superficie de todo elemento vegetal y de materiales inadecuados se escarificará el terreno en una profundidad de quince (15) cm. que se compactarán en la misma forma que el resto del terraplén. En los que tengan una altura superior a un (1) metro no es necesario el escarificado.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Ingeniero Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, deberá ser transportado al vertedero. Las tierras se verterán y compactarán por tongadas de veinte a treinta centímetros que se humedecerán en caso de que su contenido de agua sea inferior al óptimo necesario y se desecarán por aireación en caso contrario.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno que haya corrientes de agua superficial o subálvea, se tomarán las medidas necesarias para desviarlas o captarlas, conduciéndolas a zonas fuera de la zona de influencia del terraplén.

En los terraplenes a media ladera la Dirección de Obra podrá exigir, para asegurar su perfecta estabilidad, el escalonamiento de aquella mediante la excavación que se considere pertinente.

Preparado el cimiento se procederá a la ejecución del terraplén, que tendrá la forma y dimensiones indicadas en planos o bien ordenada por la Dirección de las Obras.

En ningún caso podrá el Contratista iniciar el vertido de tierras, en terraplenes, rellenos en pozos, zanjas o minas sin la previa y expresa conformidad de la Dirección Técnica de las Obras.

La construcción se llevará a cabo por tongadas de espesor uniforme inferior o igual a veinticinco (25) cm. antes de compactar, los materiales de cada tongada

tendrán una calidad uniforme, y si no deberán mezclarse convenientemente hasta conseguirla.

4.18.- ESCOLLERAS.

La cimentación de los muros de escollera se realizará mediante el vertido de un hormigón pobre tipo H-125 entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del arranque del alzado del muro. El cimiento tendrá las dimensiones establecidas en los planos, con una profundidad mínima de 1,00 metro.

Los bloques de escollera se colocarán en el muro asegurando su estabilidad y manteniendo una contrainclinación de 1:3 respecto del paramento del trasdós del muro. Cada bloque deberá de apoyar su cara inferior en al menos otros dos bloques y estar en contacto con los laterales adyacentes. La tolerancia en apertura entre bloques no será superior a 12 cm en ningún punto. A medida que se vayan subiendo las hiladas se irá colocando el material de relleno del trasdós, con un ancho no inferior a 1,00 m., de material granular filtrante y con un tamaño máximo no superior a 15 cm.

El frente del paramento visto será regular, careciendo de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o estén deprimidas respecto a la superficie general. La densidad aparente de la fábrica terminada no será inferior a 1,90 T / m³

4.19.- RELLENOS LOCALIZADOS.

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el artículo 501 del PG-3.

Previamente a la ejecución del relleno deberá efectuarse la preparación del terreno, a cuyos efectos se llevarán a cabo los trabajos de limpieza, desbroce, y captación de aguas necesarios, así como los trabajos auxiliares a fin de conseguir la unión del relleno con el antiguo material.

Los materiales de relleno se extenderán por tongadas de espesor uniforme de quince (15) cm. de espesor máximo. Las tierras de cada tongada deberán poseer características uniformes, y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolas convenientemente.

El orden y distribución de los rellenos en las zonas que éstos afecten a obras de fábrica deberá ser aprobado previamente por la Dirección de las Obras.

En cuanto a contenidos de humedad y grado de compactación serán los mismos exigidos para los terraplenes.

La superficie terminada no deberá variar en más de quince (15) mm. cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros, en cualquier dirección. Se eliminarán todas las zonas de la superficie terminada que puedan retener agua.

En las proximidades de las obras de fábrica y con objeto de lograr un perfecto drenaje del trasdós, se dispondrá un material filtro cumpliendo las especificaciones exigidas en este Pliego para dicho tipo de materiales.

4.20.- SUB-BASES GRANULARES.

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el artículo 500 del PG-3.

Previamente al extendido de la sub-base se efectuará la comprobación de la explanada. Si ésta fuera en terraplén se comprobará la compactación de la última tongada, y si fuera en desmonte deberá escarificarse en una profundidad mínima de quince (15) cm. compactándose con las mismas características que en el terraplén. Consiguiendo en todo caso una superficie regular, conforme a lo indicado en Planos.

La sub-base se extenderá en tongadas de espesor no superior a quince (15) cm. procediendo a continuación a su humectación si fuera necesario, siempre de modo que se consiga una distribución uniforme.

A continuación se procederá a la compactación de las tongadas que se efectuará longitudinalmente, comenzando por los extremos y progresando hacia el centro con solapes de un tercio (1/3) del elemento compactador, hasta conseguir una densidad no inferior al cien por ciento (100%) del Proctor Normal o bien al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) mm. al comprobarla con una regla de tres (3) metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

El error admisible en el espesor de la sub-base no será superior a un (1) cm.

4.21.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el artículo 501 del PG-3.

Previamente al extendido de la zahorra se comprobará que la superficie sobre la que ha de asentarse posee las densidades y rasantes previstas.

Los materiales se extenderán por tongadas de espesor no superior a diez (10) cm. compactados o a veinte (20) cm. compactados, según se empleen rodillos estáticos o bien rodillos vibratorios para su compactación.

Después de extendida la tongada se procederá si es preciso a su humectación. Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al Proctor modificado. La tolerancia respecto a este punto será todo lo amplia que se quiera siempre que mediante ensayos en obra se demuestre que se consiguen los grados de compactación indicados a continuación.

No se extenderá ninguna tongada antes de comprobar la nivelación y grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra se componga de materiales de distintas características se procederá conforme a lo indicado en el punto 501.3.4 del PG-3.

El grado de compactación alcanzado no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el Proctor modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) mm. al comprobarla con tres (3) metros, aplicada tanto paralelamente como normalmente al eje de la carretera.

El error admisible en el espesor de la base será inferior a un (1) cm.

4.22.- AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo por la Dirección de las Obras. A estos efectos se seguirá en todo lo indicado en los apartados 542.5.1 y 2 del Pliego PG-3, debiendo dejar obligatoriamente definidas las temperaturas mínimas de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte y al iniciarse la compactación.

Dada la pequeña cuantía, que no justifica la instalación de una planta, el aglomerado deberá obtenerse de las ya existentes. Por ello deberán adoptarse las precauciones necesarias para que llegue a la obra con temperatura superior a la prefijada, que nunca será inferior a 130° C.

Previamente al extendido deberá comprobarse que la base posee la densidad y rasantes debidas, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. Antes de la aplicación del aglomerado será preceptiva la ejecución de los correspondientes riegos de adherencia o imprimación conforme a lo establecido en los artículos 530 y 531 del PG-3.

La extensión de la mezcla se efectuará mediante extendedora, excepto en detalles y zonas no accesibles siempre con el ancho apropiado para ejecutar el menor número de junta longitudinales; si fuera necesario, en los tramos con bombeo se iniciará el extendido por los bordes y en los de pendiente única por la parte más baja. Se estará en todo a lo indicado en el apartado 542.5.5 del PG-3.

En relación con el artículo 542.5.6 del PG-3, se fija la densidad mínima en el 97% de la allí definida.

4.23.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el artículo 532 del PG-3.

Previamente a la aplicación del tratamiento se procederá a la preparación de la superficie, comprobando que cumple las condiciones exigidas en este Pliego y limpiándola de polvo, barro o material suelto.

La superficie de la base deberá tratarse con un riego de imprimación antes de la aplicación del tratamiento superficial.

La aplicación del ligante indicado en el capítulo III se hará con la dotación indicada a continuación y a la temperatura adecuada, de manera uniforme con distribuidor a presión, y protegiendo los árboles y estructuras adyacentes.

El extendido del árido se realizará de manera uniforme con la dotación indicada a continuación, no dejando transcurrir más de cinco (5) minutos desde la aplicación del ligante.

Inmediatamente se procederá al apisonado del árido mediante rodillos, procurando no levantar o picar la emulsión, éste se continuará hasta conseguir una superficie lisa y estable debiendo quedar terminado antes de transcurrida media (1/2) hora de iniciada la extensión.

El árido sobrante se barrerá y eliminará previamente a la ejecución del segundo riego, que se efectuará, si es posible a las 24 horas siguientes a la construcción de la primera capa y del mismo modo que el primero anteriormente descrito.

Análogamente la segunda extensión y apisonado del árido se efectuará en la forma descrita en el primer tratamiento.

Durante la construcción se evitará el tráfico por la superficie que no se permitirá hasta transcurridos al menos 24 horas desde su terminación. El contratista extenderá, barrerá y apisonará el árido adicional para absorber los excesos de material bituminoso, y conservará la superficie uniforme, libre del exceso de árido añadiendo material bituminoso por un periodo de 10 días después del segundo riego. A continuación de este período deberá retirar de la superficie todo árido suelto.

La dotación a emplear en los tratamientos superficiales será la siguiente:

- En primera capa: 3 kg. de ligante ECR-1 y 17 l. de árido grueso.
- En segunda capa: 2 kg. de ligante ECR-1 y 13 l. de árido fino.

La tolerancia admitida en el acabado del tratamiento será menor de siete (7) mm. al comprobar en cualquier dirección con una regla de tres (3) metros de longitud.

4.24.- PRUEBAS Y ENSAYOS.

Cuando la Dirección de las obras lo indique, y en su presencia o la de un representante designado por ella, el Contratista efectuará las pruebas o ensayos, de parte o de toda la instalación, con objeto de comprobar su correcto funcionamiento y proceder a su recepción. Los materiales que fuesen necesarios para la realización de los citados ensayos, serán aportados sin cargo, por el contratista.

4.25.- REPOSICIONES.

Todas las obras de fábrica, muros, servicios y firmes serán repuestas en condiciones similares o mejores que las existentes inicialmente.

La cubierta vegetal de toda la zona afectada por las obras, zanjas y pistas de acceso y trabajo, será restablecida con el mismo terreno vegetal previamente existente, retirando antes los materiales sobrantes o inadecuados procedentes de las excavaciones.

Si se hubiera perdido parte del material por contaminación con otros materiales, el Contratista deberá adquirir nuevo terreno vegetal para la reposición en un espesor no inferior al menor de los valores siguientes: a) quince centímetros ; b) el 85 % del espesor medio de la capa vegetal en la misma finca en la zona no afectada por las obras.

El terreno vegetal repuesto, se rastrillará, roturará y sembrará de pradería, que debe ser regada y cuidada por el contratista hasta el total enraizamiento de la pradera.

El contratista deberá obtener del propietario o en su defecto del llevador o arrendatario de cada finca afectada por las obras, un documento en el que manifieste su conformidad con las reposiciones realizadas y el estado final de los bienes afectados y repuestos o las indemnizaciones recibidas y su renuncia a cualquier reclamación posterior por estas causas, según modelo que deberá ser aprobado por la Dirección de las obras. La presentación de la totalidad de estos documentos firmados en conformidad, será condición exigida para proceder a la recepción de las obras. En aquellos casos en los que justificadamente no fuera posible la obtención del documento o existiera discrepancia entre propietario y contratista, la Dirección de las obras resolverá. De igual forma, aun en caso de conformidad de la propiedad, podrá la Dirección de las obras obligar a realizar un mejor remate si considera que el estado

final o la calidad de las reposiciones realizadas pone en riesgo la funcionalidad de la propia obra, su seguridad futura o compromete bienes y/ o derechos de terceros.

4.26.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que ya no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director.

4.27.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director de las Obras.

Serán de aplicación cuantas normas, a este respecto señalen los reglamentos o instrucciones especificados en el artículo 1.2 de este Pliego.

CAPITULO QUINTO.

5.- MEDICION Y ABONO DE LA OBRAS.

5.1.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.

El precio de cada unidad de obra incluye todos los trabajos que para la ejecución de la misma se han relacionado en el apartado correspondiente del Capítulo IV de este mismo Pliego de Prescripciones, por lo que el Contratista queda obligado a su ejecución en caso de que resultaran necesarios.

5.2.- DESBROCES:

El desbroce se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados aplicados exclusivamente a aquellas zonas en las que los troncos de los árboles medidos a nivel del terreno, tengan un diámetro medio igual o superior a 10 cm. El ancho de la banda a desbrozar a efectos de abono no superará en ningún caso los 12,00 metros. Los excesos sobre esta anchura serán por cuenta del contratista, así como las indemnizaciones a los propietarios de los árboles afectados.

El desbroce de las zonas carentes de arbolado superior a los 10 cm. de diámetro, se considera incluido en las excavaciones y no será objeto de abono independiente.

5.3.- DEMOLICIONES:

Las demoliciones se abonarán a los precios que para cada tipo figura en el Cuadro de Precios Unitarios, con las siguientes prescripciones complementarias:

En el precio establecido, en su caso, para la demolición de tuberías de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa están incluidos todos los trabajos

necesarios para completar la retirada de los tramos de dicha tuberías afectados, incluso el corte de camisas de acero y armaduras, pasivas o pretensadas, la rotura y troceo de los tubos a un tamaño que permita su manipulación por cualquier medio y su retirada a vertedero así como la preparación de los extremos de los tubos que deben ser unidos a los que sustituyan a los demolidos, salvo que el abono de alguno de estos trabajos se contemple de forma independiente y específica en algún otro lugar del presupuesto.

En el precio establecido para la demolición de pavimentos, la limitación de espesor a 20 cm debe entenderse aplicable de forma exclusiva a la parte del paquete de firme/ pavimento que para su remoción requiere el empleo de martillo hidráulico o neumático, aunque el espesor total del paquete pueda ser mayor. Los excesos de los 20 cm citados, en su caso, se medirán y abonarán como excavaciones .

5.4.- EXCAVACIONES.

La excavación en desmonte en explanación general, accesos y emplazamientos de obras de fábrica singulares y depósitos se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados según sus clases, por la diferencia de perfiles no siendo de abono los desprendimientos, sobreexcavaciones, sobreanchos, etc, sobre lo previsto en Proyecto, salvo que procedan de una orden escrita de la Dirección de Obra.

Las excavaciones en zanja o pozo en emplazamientos de pequeñas obras de fábrica, o en cimientos de obras singulares se medirán por la diferencia entre los perfiles tomados antes de efectuar las excavaciones y los perfiles teóricos deducidos de las secciones tipo de los planos adaptados a la profundidad de excavación realmente ejecutada, pero manteniendo las dimensiones en la base y los taludes indicados en los planos. No será de abono ningún exceso de excavación derivado de errores, facilidades del contratista, tendido de taludes, desprendimientos o cualquier otra causa que no haya sido autorizado por escrito por la Dirección de Obra.

No serán objeto de abono independiente las excavaciones suplementarias en el fondo de las zanjas que en su caso sean necesarias para la ejecución de las juntas o uniones de los tubos, ni su posterior relleno.

La excavación y retirada de tierra vegetal se medirá y abonará según las siguientes normas:

- Solo será de abono la excavación de tierra vegetal de la banda directamente afectada por la zanja, que se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados deducidos del ancho teórico de la zanja en coronación con la sección tipo especificada y la profundidad real de tierra vegetal existente con un máximo de 15 centímetros. El precio aplicable será el de excavación en tierra.

-Solo será de abono la retirada de la capa de tierra vegetal correspondiente a la medición anterior, que se abonará al precio establecido para esta unidad que no comprende la excavación (cuyo abono se efectuará de acuerdo al apartado anterior), sino la separación y retirada a acopio de la tierra vegetal para su posterior empleo en reposiciones.

-En el resto de la banda ocupada temporalmente por la obra pero no afectada directamente por la excavación de las zanjas, la retirada a acopio de la tierra vegetal será facultativa para el contratista, (que obrará según considere mas conveniente a sus intereses, teniendo siempre en cuenta su obligación de proceder a la reposición final de la capa vegetal en toda la franja afectada, incluso con aportación de tierra procedente de prestamos, si fuera necesario) , y no será de abono. Tampoco será de abono la retirada a acopio del exceso (si los hubiere) sobre 15 centímetros del espesor de tierra vegetal procedente de la zona directamente afectada por la zanja

El abono de las excavaciones se efectuará a los precios, que para cada clase, figura en el Cuadro de Precios Unitarios, que incluyen además de los conceptos específicamente citados en las descripción del precio, la repercusión de todos los medios, trabajos y obras auxiliares necesarios para ejecutar la unidad aunque no figuren citados expresamente.

5.5.- TERRAPLENES Y RELLENOS.

Se medirán por metros cúbicos obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los finales después de compactado y sin tener en cuenta los excesos no autorizados derivados de sobreexcavaciones u otras causas.

5.6.- MATERIALES GRANULARES DE CAMAS Y RELLENOS.

Se medirán por metros cúbicos compactados, deducidos de las secciones tipo teóricas señaladas en los planos. El abono se efectuará al precio que para cada material y/ o empleo figura en el Cuadro de Precios Unitarios, que incluye el coste de todas las operaciones, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución y acabado de las unidades, así como la adquisición y transporte del material necesario.

5.7.- PAVIMENTOS ASFÁLTICOS:

5.7.1.- Aglomerado asfáltico en caliente:

Se medirán las Toneladas de aglomerado realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra. Su abono se efectuará al precio que figura en el Cuadro de Precios Unitarios, que incluye, y por tanto no son de abono independiente, salvo que figuren expresamente recogidos en el presupuesto, los siguientes conceptos:

Preparación de la superficie, riegos de adherencia o imprimación, así como las labores previas de recorte mecánico de pavimentos con cortadora para efectuar juntas, recortes y solapes que sean necesarios y el extendido y compactación manual en detalles o zonas no accesibles a maquinaria.

5.7.2.- Tratamientos superficiales.

La preparación de la superficie se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados, en caso de no estar incluida en otro concepto.

Los áridos se medirán por metros cúbicos realmente empleados en obra, medidos previamente a su empleo.

El ligante se medirá por Toneladas realmente empleadas en obra medidas antes de a su empleo si la deducción debiera efectuarse a partir de su volumen, éste deberá medirse a la temperatura de 25 ° C.

El abono de las distintas unidades se efectuará a los precios que figuran en el Cuadro nº 1, que comprende el coste de todas las operaciones, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución y acabado de las mismas conforme a lo indicado en este Pliego, incluyendo la adquisición y transporte de los materiales.

5.8.- ENCOFRADOS.

La medición se efectuará en metros cuadrados (m^2) deducidos de los planos de construcción o en su efecto de los de Proyecto.

El abono se efectuará al precio que , en su caso, para cada tipo figura en el Cuadro de Precios Unitarios, que comprende el coste de todas las unidades para la ejecución de la unidad, incluyendo la aportación y construcción del encofrado, colocación, cimbras, puntales, ataduras, uniones, encofrado, desencofrado, desencofrantes, limpieza , etc.

Se abonará solamente las superficies encofradas que vayan a quedar vistas o cubiertas por terrenos o terraplenes, pero no las correspondientes a juntas de hormigonado.

5.9.- HORMIGONES.

5.9.1.- Hormigones "in situ"

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) obtenidos por cubicación de los planos de construcción, sin que por ello sean de abono los sobrecanchos por defecto de colocación del encofrado o relleno de zonas huecas a salvo de orden por escrito de la Dirección de las Obras.

El abono se efectuará a los precios que figuran en el cuadro de Precios Unitarios, ue comprenden la aportación del hormigón, su puesta en obra, vibrado, curado y todas las demás operaciones que puedan ser necesarias para conseguir el total acabado de la unidad , como tratamiento de juntas y colocación de dispositivos de drenaje, así como la repercusión de todos los medios auxiliares (grúa, bombeo, etc.,) que pueda ser necesario utilizar.

5.9.2.- Elementos prefabricados:

Los pórticos prefabricados de hormigón armado o pretensado a utilizar como elementos resistentes en estructuras de cubiertas, se abonarán por metros lineales de luz total, medidos entre las caras verticales de los paramentos exteriores de los soportes o pilares de los pórticos realmente colocados en obra, sin contabilizar en esta medición los voladizos para formación de aleros u otras piezas salientes que los pórticos pudieran tener.

El precio establecido en el Cuadro de precios Unitarios comprende la fabricación en taller, el transporte, el montaje en obra, los arriostramientos provisionales, la materialización de las uniones a cimientos y entre piezas del pórtico, en su caso, así como la repercusión de todos los trabajos, particularidades, accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (cálculo específico, fabricación con singularidades o dimensiones no estándar de alguno de los elementos, permisos de transporte, maquinaria de elevación, dispositivos para montaje de vigas carril, documentación técnica, etc)

Los forjados de placas alveolares de hormigón pretensado a utilizar como elementos de formación de faldones de cubiertas, se abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos por la superficie en verdadera magnitud

El precio establecido en el Cuadro de precios Unitarios comprende la fabricación en taller de los paneles, el transporte, el montaje en obra, los arriostramientos y apeos provisionales, la puesta en obra de la capa de compresión y la materialización de las uniones a los restantes elementos de la estructura, así como la repercusión de todos los trabajos, accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (despiece, cálculo específico, permisos de transporte, maquinaria de elevación, andamiajes, bombeo de hormigón, dispositivos tamaños o configuraciones especiales, en su caso, documentación técnica, etc)

Las modificaciones en la configuración de la cubierta, su disposición estructural y/ o el número o características geométricas o resistentes de los elementos que la componen respecto a la recogida en los planos del proyecto, realizadas a propuesta del Contratista y aprobadas por la Dirección de obra, en ningún caso podrán lugar por aplicación de los criterios de medición y abono arriba indicados a una repercusión total por metro cuadrado efectivamente cubierto, medido en proyección horizontal, superior a la solución contemplada en el proyecto

Los paneles prefabricados de hormigón armado a utilizar como elementos de cerramiento de fachadas, se abonarán por metros cuadrados realmente colocados, medidos sobre los paramentos exteriores de fachada, sin contabilizar en esta medición los voladizos de las piezas para formación de dinteles y jambas de huecos que las piezas pudieran tener.

El precio establecido en el Cuadro de precios Unitarios comprende la fabricación en taller, el transporte, el montaje en obra, la sub-estructura metálica que pudiera ser necesaria para la sujeción y anclaje de los paneles, los arriostramientos provisionales, la materialización de las uniones a cimientos y anclajes a la estructura soporte, el sellado entre paneles, así como la repercusión de todos los trabajos , accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (despiece, cálculo específico, permisos de transporte, maquinaria de elevación, dispositivos o configuraciones especiales para formación de huecos y/o montaje de carpinterías, , documentación técnica, etc)

5.10.- ARMADURAS.

Se medirán por kilogramos realmente colocados deducido de los planos de construcción, o en su defecto de los de Proyecto.

El abono se efectuará al precio que figura en el Cuadro de Precios Unitarios, que incluye la adquisición, preparación, doblado, colocación y sujeción de las armaduras, así como la totalidad de suministros y equipos necesarios para el acabado de las unidades.

5.11.- ACERO EN PERFILES LAMINADOS.

Caso de no incluirse englobados en otras unidades de obra, se medirán por kilogramos de acero deducidos de los planos. Su abono en este caso, se efectuará al precio indicado en el cuadro de precios Unitarios, que incluye el suministro de materiales, construcción en taller y tratamiento anticorrosivo especificado, así como el transporte, montaje en obra, anclaje y resto de operaciones y equipos necesarios para el completo acabado de la unidad.

5.12.- COLECTORES EJECUTADOS EN ZANJA:

Las conducciones se medirán por metros lineales, y serán de abono los realmente ejecutados, a los precios indicados para cada tipo en el cuadro de Precios Unitarios, y tal y como se definen en el mismo.

Dichos precios comprenden el suministro, colocación, pruebas, parte proporcional de juntas, anillos para empalmes o conexiones y demás piezas necesarias, así como el hormigón colocado en cimientos de conformidad con las secciones tipo indicadas en planos, sin que sea de abono cantidad alguna por otro concepto al entenderse que el precio se refiere al metro lineal de conducción completamente terminado a excepción de la excavación y relleno.

Los solapes en el caso de conductos de enchufe, se consideran incluidos en el precio del metro lineal de conducción colocada.

Asimismo se consideran incluidas en el precio por metro lineal la parte proporcional del importe de las obras necesarias para comienzo y terminación del colector, o bien para conexiones con otros conductos.

5.13.- TUBERÍAS COLOCADAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL, HINCA O EMPUJADO:

Para el abono de estas unidades, utilizadas como vainas o protecciones de las conducciones en cruces especiales bajo carreteras, ferrocarriles u otros, serán de aplicación las siguientes condiciones:

- Solo serán de abono en los casos en los que la totalidad del tramo se haya completado de forma satisfactoria, por lo que no procederá el abono parcial de cruces incompletos
- La instalación y retirada del emplazamiento de la maquinaria de hinca y sus equipos auxiliares, se abonará por unidad de cruce
- Los pozos de ataque y salida se abonarán según sus mediciones a los precios unitarios del cuadro de precio número uno

- Los metros de perforación horizontal o hinca, se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes a cada diámetro de tubería, a los metros realmente ejecutados medidos exclusivamente entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida.

- Los metros lineales de tubería de hormigón o acero (vainas), se medirán y abonarán por los metros realmente ejecutados, aplicando los precios correspondientes a cada diámetro y clase de tubería

En cualquier caso los precios establecidos en el Cuadro de Precios numero uno incluyen todos los medios auxiliares y trabajos necesarios y en particular los siguientes:

- Construcción de los accesos necesarios para el emplazamiento de los equipos
- La maquinaria y mano de obra especializada necesaria
- Suministro, descarga y acopio de la tubería
- Descarga de los equipos, instalación, desinstalación y carga a nuevo emplazamiento o retirada final
- Agotamiento de agua, extracción y retirada de los productos de excavación
- Sufrideras, juntas de goma y lubricación y/o inyección con bentonita, en su caso, así como tratamiento de juntas y cualquier otra operación necesaria sobre los tubos
- Colocación y empleo de módulo de retención en el frente de excavación si fuera necesario
- Grúas y grupos electrógenos que en su caso resulten necesarios
- Vigilancia y control

5.14.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Se medirán los metros lineales instalados que serán de abono a los precios indicados en el Cuadro de Precios Unitarios, que comprenden todos los siguientes conceptos, salvo que alguno de ellos tenga precio independiente: materiales, incluso

parte proporcional de recortes y solapes, juntas elásticas mediante arandela de estanqueidad, piezas especiales, tornillería y accesorios, conexiones entre tuberías proyectadas, o con otras redes o servicios y coste de la ejecución de las pruebas preceptivas de presión y de estanqueidad.

5.15.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.

Se medirán los metros lineales instalados que serán de abono a los precios indicados en el Cuadro de Precios Unitarios, que comprenden todos los siguientes conceptos, salvo que alguno de ellos tenga precio independiente: materiales, incluso parte proporcional de recortes y solapes, juntas elásticas mediante arandela de estanqueidad, piezas especiales, tornillería y accesorios, conexiones entre tuberías proyectadas, o con otras redes o servicios y coste de la ejecución de las pruebas preceptivas de presión y de estanqueidad.

5.16.- ABONO DE SOLADOS Y PAVIMENTOS:

Los pavimentos de terrazo se medirán por la superficie realmente ejecutada, abonándose al precio que para cada tipo figura en el cuadro de precios Unitarios, en el que están incluidos los materiales (baldosas , rodapiés, mortero etc.), la repercusión de los recortes por despiece y todos los trabajos (humedecido y colocación de las baldosas, nivelación, enlechado pulido y limpieza del solado, relleno de juntas, etc.,) necesarios hasta la correcta terminación y remate de la unidad

Los pavimentos elevados registrables, (PER), se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie totalmente colocada hasta el borde de ejecución, abonándose al precio que para cada tipo figura en el cuadro de precios Unitarios, en el que están incluidos todos los materiales y piezas de soportes, pedestales, travesaños de arriostramientos, etc., la repercusión de los recortes por despiece y todos los trabajos necesarios hasta la correcta terminación y remate de la unidad

5.17.- REPOSICIONES.

La reposición de terrenos se medirá por las unidades realmente ejecutadas, de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Será de abono el relleno con tierra vegetal exclusivamente de la zona superior de las zanjas, debiendo realizarse con el material de este tipo procedente de la propia excavación previamente acopiado o con material procedente de préstamos en la cantidad necesaria para compensar la tierra perdida o contaminada en el proceso de construcción. El precio establecido en el Cuadro de Precios Unitarios incluye la retirada incluso por medios manuales de piedras.

- Será también de abono el acondicionamiento final de los terrenos afectados con cubierta vegetal no forestal en una anchura de banda máxima de 12 m. a lo largo de la traza. La reposición de los excesos sobre este ancho será obligatoria para el contratista pero no será de abono.

- El precio establecido en el Cuadro de Precios Unitarios comprende el rotovateado o roturado, abonado, siembra de pradera, rastrillado y retirada de piedras, riego y demás cuidados necesaria hasta la primera siega, incluyendo la aportación de la tierra vegetal que sea necesaria para compensar la perdida o contaminada en el proceso de construcción.

Será objeto de abono la reposición de los cierres de mampostería o fábrica que no admitan ser desmontados. Se abonarán los metros realmente restituidos que queden dentro de los perfiles transversales teóricos de excavación de zanjas. Los excesos que queden fuera de dichos perfiles teóricos, serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cierres de seto, estacas, alambres, etc. susceptibles de ser desmontados, será objeto de abono exclusivamente la retirada de los mismos, medida por la longitud que queda dentro de los perfiles teóricos de excavación realmente retirada.

La reposición de estos cierres se considera incluida en el precio, siendo por cuenta del contratista el montaje de los elementos retirados o su reposición total o parcial si no fuera posible la reutilización.

5.18.- ABONO DE UNIDADES VARIAS.

Se agrupan en este apartado otras unidades de obra no contempladas anteriormente por su menor importancia económica, que se abonarán según su específica denominación a los precios correspondientes e indicados en el Cuadro de Precios Unitarios, salvo que estén incorporados en otra unidad de obra.

Todas estas unidades se certifican totalmente terminadas, por lo que el pago de las mismas liquida totalmente todos los gastos en materiales, equipos e imprevistos empleados por el Contratista para llevarlas a cabo en condiciones de ser recibidas.

5.19.- EXCESOS DE OBRA.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Contratista sobre los correspondientes a los planos y sin orden de la Dirección de Obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección Facultativa.

5.20.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS.

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y si fuera sin embargo admisible a juicio del Director Técnico, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Administración apruebe salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

5.21.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc, vigentes en la fecha de licitación de la obra, así como los restantes precios que figuren en el Proyecto, y que pueden servir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse; si por cualquier causa la obra hubiese sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración contratante.

5.22.- CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS.

Los precios que figuran en el cuadro número uno, con el incremento del tanto por ciento de ejecución por contrata, incluyen absolutamente todos los gastos necesarios para realizar la obra, permisos, licencias, señalización, vallado, iluminación, desvíos de tráfico, limpieza final, etc, gastos directos e indirectos y todo tipo de impuestos, así como los costos de todos los ensayos y controles derivados del programa de control de calidad o establecidos en otro lugar de este Pliego o en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Por tanto, serán a cargo del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes:

- Los gastos de construcción o alquiler, conservación, remoción y retirada de toda clase de construcciones u obras auxiliares o provisionales.

Los transportes interiores de obra

- Los excesos de excavación sobre los perfiles teóricos definidos, ejecutados sin autorización expresa de la Dirección de Obra

- Los gastos de alquiler, adquisición y acondicionamiento de terrenos para extracción de materiales, depósitos, acopios o vertederos, incluyendo tanto los

derivados de trabajos previos o preparatorios como los de acondicionamiento final y / o recuperación ambiental.

- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, merma, daño o incendio.

- Los gastos de limpieza y conservación de las vías públicas o privadas afectadas directa o indirectamente por las obras y su reparación.

- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico, alumbrado y vallas necesarias para proporcionar seguridad dentro de las obras.

- Los gastos de apeo o construcción, conservación y reposición de desvíos provisionales de servicios existentes, incluidos by-pass de la propia conducción para la realización de conexiones.

Los costes ocasionados por todos los trabajos necesarios para la puesta a punto de las instalaciones para su entrada en servicio

- Las tasas y fianzas por licencias, permisos y autorizaciones administrativas que sean precisas para la ejecución física de las obras, excepto la licencia municipal de obras.

- Las fianzas, tasas, precios públicos o impuestos locales derivados de la ocupación temporal de terrenos públicos.

- Los costes directos, tasas, precios públicos o impuestos derivados de la tramitación de las autorizaciones administrativas necesarias para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas y de dosificación de reactivos, incluso ingeniería y visados

- Los daños a terceros, con las excepciones señaladas en el Reglamento General de Contratación.

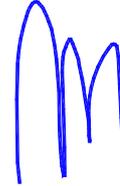
La Fresneda, octubre de 2010

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José Manuel Llavona Fernández

Colegiado nº 8.746



Fdo.: Jose Angel Jodar Pereña

Colegiado nº 10.100