

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES **TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPÍTULO I

OBJETO Y APLICACIÓN DEL PLIEGO

CAPÍTULO I: OBJETO Y APLICACIÓN DEL PLIEGO

INDICE

1.1	OBJETO DEL PLIEGO	1
1.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
1.3	NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN	1
1.4	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	3
1.4.1	DEFINICIÓN.....	3
1.4.2	CONTROL DE CALIDAD	3
1.4.3	PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	4
1.4.4	PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.)	6
1.4.5	PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)	6
1.4.6	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.....	7
1.4.7	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	7
1.4.8	ABONO DE LOS COSTES DE LA GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD	8

CAPÍTULO I: OBJETO Y APLICACIÓN DEL PLIEGO

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego es determinar las Prescripciones Técnicas Particulares que regirán en la construcción del “Proyecto de Prevención de Inundaciones de las Regatas de la Ladera Este de Jaizkibel (Hondarribia) Fase 2. Colectores 6 y 8”.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar se describen pormenorizadamente en la Memoria del presente Proyecto.

1.3 NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, de modo explícito, las siguientes normas y disposiciones:

- Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de Noviembre del 2017.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. D. 12 Octubre de 2001.
- Normas UNE.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- La instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- La instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón Estructural EHE-08.
- La instrucción de Acero Estructural (EAE) según Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.
- Norma Sismorresistente NCSE-03.
- Código técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo.

- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (1982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 con sus posteriores modificaciones aprobadas por el Ministerio de Fomento.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. ITC-BT-01 A BT-51 de Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Real Decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. de 19-03-2008.
- Normas para la instalación de la red de canalización de telecomunicaciones.
- Órdenes del Ministerio de Agricultura sobre productos fertilizantes y afines. (O.M. de 10 de Junio de 1970, de 19 de Febrero de 1975, 15 de Octubre de 1982 y otras)
- Normativa local aplicable en materia de parques y jardines.
- Ley 30/2006 de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos y Reglamento Técnico de control y certificación de semillas de plantas forrajeras (Orden de 1 de julio de 1986)
- Reglamento de la Regulación de la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado por Decreto número 105/2008 de 1 de Febrero.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Fomento.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central del Ministerio de Fomento.

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

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores. que se han introducido en este Proyecto. serán siempre de aplicación preferente a éstas en cuanto lo permita la legislación establecida. Las contradicciones que puedan existir entre los distintos considerandos serán resueltas por el Director de las obras.

1.4 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1 DEFINICIÓN

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas 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 los requisitos predeterminados.

El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos y materiales suministrados (incluso el proceso de fabricación).
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2 CONTROL DE CALIDAD

El Proyecto indicará, en los planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los niveles y ensayos de vigilancia y control de cada unidad de obra, de acuerdo con las normas vigentes, y en todo caso, con lo establecido en los diferentes artículos del presente Pliego.

Los ensayos y pruebas deberán ser realizados en un laboratorio homologado y aprobado previamente por la Dirección de Obra. En caso de disconformidad con los resultados de dichas pruebas y ensayos, el Contratista podrá solicitar que se hagan otras en un Laboratorio Oficial designado de común acuerdo.

En ningún caso podrá aceptarse como causa justificada de retraso en los plazos parciales y totales, cualquier imputación del Contratista referente a supuestos o efectivos trastornos en la marcha de sus trabajos por la necesidad de hacer ensayos o pruebas porque tenga que adoptar cualquier medida necesaria para el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Los ensayos verificados durante la ejecución de los trabajos no tendrán otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción de la obra, no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en las Pruebas Previas a la Recepción.

La Dirección de Obra podrá, en todo caso, ordenar la apertura de las catas, rozas, extracción de muestras de toda clase de fábricas y la realización de cuantas pruebas y ensayos considere pertinentes en cualquier momento de la ejecución de las obras para comprobar si éstas han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, aunque tales pruebas o ensayos no estén comprendidos en los denominados "preceptivos". Todos los gastos ocasionados por la práctica de estas comprobaciones serán por cuenta del Contratista, sin perjuicio de las obligaciones de demoler y reconstruir a sus expensas las partes defectuosas; salvo que quede demostrado que habían sido ejecutadas correctamente, en cuyo caso los costos se incluirán dentro del tanto por ciento destinado para pruebas y ensayos.

Mientras no se especifique expresamente lo contrario, los costos de los ensayos y pruebas son a cuenta del Contratista y su incidencia se considera incluida en los precios unitarios de adjudicación.

1.4.3 PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez aprobado el acta de replanteo, **en el plazo de un mes**, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad. La Dirección 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:

- Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

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.

- 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 Pliego de Prescripciones de este Proyecto.

El Programa de Garantía de Calidad 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.

- Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la definida en el apartado 2.1.2 de este Pliego.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

- Manipulación, 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, manipulación y almacenamiento de los materiales utilizados en la obra.

- Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista o laboratorio homologado, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables y de acuerdo con lo señalado en el capítulo 3 de este Pliego.

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

- Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

El Contratista podrá llevar a cabo controles, ensayos, inspecciones y pruebas distintas o en número superior a los requeridos, siendo a su cargo los gastos ocasionados.

■ 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 que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.4 PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra, en el plazo de un mes tras la adjudicación del Proyecto de Construcción, que incluirá:

- Recepción y almacenamiento de materiales, mecanismos y máquinas.
- Rellenos y compactaciones.
- Hormigón: fabricación, transporte, colocación en obra, protecciones y curado.
- Tuberías de hormigón, PVC y otras.
- Pozos de registro

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

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar con su correspondiente marcado CE y declaración de prestaciones.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

1.4.5 PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)

Adjunto al P.C.C. 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.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6 NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego y en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática 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.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto, pudiendo a tal efecto ordenar la apertura de catas, rozas, extracción de muestras de toda clase de fábricas o elementos, y la realización de cuantas pruebas y ensayos considere pertinentes para comprobar si las obras han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas. Los gastos ocasionados por estas comprobaciones se abonarán como indica el apartado correspondiente, y serán a cuenta del Contratista si se realizan durante el Período de Garantía.

1.4.7 INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR LA DIRECCIÓN DE OBRA

Con independencia de la estructura de Inspección y Control de Calidad del propio Contratista, la Dirección de Obra podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios para comprobar que la calidad, plazos y costos se ajustan al Contrato.

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 o Subcontratista del mismo.

El Contratista está obligado a prestar su total colaboración a la Dirección de Obra para el normal cumplimiento de las funciones de inspección y suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados.

La inspección por parte de la Dirección de Obra no supondrá relevar al Contratista en sus propias responsabilidades.

1.4.8 ABONO DE LOS COSTES DEL CONTROL DE CALIDAD

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

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o de la normativa general que sea de aplicación al contrato, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente, se especifique lo contrario. En este sentido se cumplirá lo indicado en el apartado 2.1.3 de este Pliego.

CAPÍTULO II

OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

CAPÍTULO II: OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

INDICE

CAPÍTULO II.....	1
OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	1
2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES.....	1
2.1.1 PLIEGOS GENERALES.....	1
2.1.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	1
2.1.3 ENSAYOS	2
2.1.3.1 Ensayos.....	2
2.1.3.2 Gastos de los ensayos	2
2.1.4 TRANSPORTE Y ACOPIO.....	3
2.1.5 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO	4
2.1.6 PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN	4
2.1.7 MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES	4
2.1.8 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	4
2.2 MATERIALES PARA RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS.....	4
2.2.1 CALIDAD	4
2.2.2 ENSAYOS	5
2.3 MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS CONDUCCIONES Y OTRAS TUBERÍAS, PROTECCIÓN DE TUBERÍAS Y RELLENO ESPECIAL DE ZANJAS.....	5
2.3.1 CALIDAD	5
2.3.2 ENSAYOS	6
2.4 MATERIALES DE RECICLADO PARA RELLENO DE ZANJAS HASTA COTA DE EXPLANADA	6
2.4.1 CALIDAD	6
2.4.2 ENSAYOS	7
2.5 AGUA	7
2.6 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	7
2.6.1 CALIDAD	7
2.6.2 ENSAYOS	8
2.7 CEMENTO.....	9
2.7.1 CALIDAD	9
2.7.2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	10
2.7.3 ENSAYOS Y PRUEBAS.....	10
2.8 PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS.....	10
2.8.1 CONDICIONES GENERALES.....	10
2.8.2 PLASTIFICANTES	12
2.8.3 CONTROL DE CALIDAD	13
2.9 HORMIGONES	13
2.9.1 DEFINICIÓN.....	13
2.9.2 UTILIZACIÓN	14
2.9.3 ESTUDIO DE DOSIFICACIÓN	14

2.9.4 ENSAYOS	15
2.10 MORTEROS	16
2.10.1 MORTEROS DE CEMENTO	16
2.10.1.1 Definición.....	16
2.10.1.2 Características.....	16
2.10.1.3 Control de Calidad.....	16
2.10.2 MORTEROS SIN RETRACCIÓN DE NIVELACIÓN	17
2.10.3 RESINAS DE EPOXI.....	17
2.10.3.1 Componentes de los Sistemas Epoxi.....	18
2.10.3.1.1 Resinas de base.....	18
2.10.3.1.2 Endurecedores.....	18
2.10.3.2 Tipo de Formulación.....	18
2.10.3.3 Características Físicas y Mecánicas	19
2.10.3.4 Almacenaje y Preparación	19
2.10.3.5 Recepción y Control	20
2.11 MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES.....	20
2.12 ACERO PARA ARMADURAS	21
2.12.1 CALIDAD.....	21
2.12.2 ENSAYOS.....	21
2.12.3 SEPARADORES PARA ARMADURAS.....	22
2.12.4 ALAMBRES DE ATADO DE ARMADURAS	22
2.13 MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	23
2.13.1 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	23
2.13.2 ENSAYOS.....	23
2.13.3 CONTROL DE CALIDAD	23
2.14 FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN	23
2.15 ACEROS LAMINADOS PARA TABLETAS.....	24
2.15.1 CALIDAD.....	24
2.15.2 ENSAYOS.....	24
2.15.3 ELECTRODOS PARA SOLDAR.....	25
2.15.3.1 Condiciones generales.....	25
2.15.3.2 Forma y dimensiones	25
2.15.3.3 Características del material de aportación	25
2.15.3.4 Control de calidad	26
2.16 CARRILES PARA HINCAR.....	26
2.16.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
2.16.2 CONTROL DE CALIDAD	26
2.17 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS.....	27
2.18 TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO	27
2.18.1 CONDICIONES GENERALES	27
2.18.2 MATERIAL, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS.....	28
2.18.3 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y DEL TUBO	28
2.18.4 ENSAYOS.....	29
2.19 TUBOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO	29
2.19.1 CONDICIONES GENERALES	29
2.19.2 TOLERANCIAS EN LA TUBERÍA.....	35
2.19.2.1 Tolerancia del diámetro interior.....	35

2.19.2.2	Tolerancia en el espesor del tubo	35
2.19.2.3	Tolerancia en la longitud del tubo	36
2.19.2.4	Desviación respecto de la alineación recta	36
2.19.2.5	Tolerancia en la longitud de generatrices opuestas (perpendicularidad) 36	
2.19.2.6	Tolerancia de rugosidad interior del tubo	36
2.19.2.7	Tolerancia en la colocación de armaduras	36
2.19.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	37
2.19.3.1	Cemento	37
2.19.3.2	Áridos	37
2.19.3.3	Aditivos.....	37
2.19.3.4	Acero en las armaduras.....	37
2.19.3.5	Hormigón.....	38
2.19.4	CALIDADES	38
2.19.5	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	39
2.19.5.1	Generalidades	39
2.19.5.2	Control de calidad de los materiales.....	39
2.19.5.3	Comprobación de la tubería	39
2.19.6	INSPECCIONES.....	41
2.19.7	MARCADO DE LA TUBERÍA	42
2.20	TUBOS DE GRES PARA SANEAMIENTO	42
2.20.1	CONDICIONES GENERALES	42
2.20.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y TIUBERÍAS.....	43
2.20.3	CONTROL DE CALIDAD	44
2.21	JUNTAS DE GOMA EN UNIONES DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO	45
2.21.1	GENERALIDADES	45
2.21.2	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	45
2.21.3	MATERIALES DE LAS GOMAS	47
2.21.4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS GOMAS Y METODOLOGÍA DE ENSAYOS.....	47
2.21.4.1	Dureza	47
2.21.4.2	Cargas de Rotura a Tracción	47
2.21.4.3	Alargamiento de Rotura a Tracción.....	47
2.21.4.4	Deformación Remanente en Compresión	48
2.21.4.5	Relajación de la goma a compresión.....	48
2.21.4.6	Pérdidas de Resistencia a Tracción provocadas por la presencia de cortes.....	48
2.21.4.7	Absorción de agua.....	48
2.21.4.8	Peso Específico.....	49
2.21.4.9	Resistencia al Ozono.....	49
2.21.4.10	Resistencia al frío	49
2.21.5	ALMACENAMIENTO DE LAS JUNTAS DE GOMA.....	49
2.21.6	ENSAYOS.....	50
2.21.6.1	Ensayos de las Características Físicas y Mecánicas	50
2.21.6.2	Comprobación de Dimensiones.....	51
2.21.6.3	Estanqueidad de la junta	51
2.22	POZOS DE REGISTRO PARA LA TUBERÍA DE SANEAMIENTO.....	52

2.23	UNIÓN POZO DE REGISTRO-TUBERÍA DE SANEAMIENTO.....	54
2.23.1	CONDICIONES GENERALES	54
2.23.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	55
2.23.3	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIÓN	56
2.23.4	ENSAYOS.....	56
2.24	PATES DE ACERO RECUBIERTOS DE POLIPROPILENO	56
2.25	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN REPOSICIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO	57
2.25.1	CONDICIONES GENERALES	57
2.25.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	58
2.25.2.1	Características de la tubería	58
2.25.2.2	Dimensiones	58
2.25.2.3	Cargas de cálculo y tensiones admisibles.....	58
2.25.2.4	Datos a suministrar por el Contratista	59
2.25.2.5	Marcado	59
2.25.2.6	Pruebas en fábrica y control de fabricación	59
2.25.2.7	Generalidades sobre los materiales.....	62
2.25.2.8	Generalidades sobre la fabricación de tubos	62
2.25.2.9	Tolerancias.....	63
2.25.3	CONTROL DE RECEPCIÓN	63
2.25.4	CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN Y CALIDAD	64
2.25.5	PIEZAS ESPECIALES.....	64
2.25.6	JUNTAS PARA TUBERÍAS	65
2.25.6.1	Goma para juntas.....	65
2.25.6.1.1	Características y pruebas tecnológicas de las gomas para juntas ...	66
2.25.6.2	Condiciones de almacenamiento.....	67
2.25.6.2.1	Temperatura.....	67
2.25.6.2.2	Humedad.....	67
2.25.6.2.3	Luz	67
2.25.6.2.4	Oxígeno y Ozono.....	67
2.25.6.2.5	Deformación.....	68
2.25.6.2.6	Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores	68
2.25.6.2.7	Contacto con metales	68
2.25.6.2.8	Contacto con materiales pulverulentos	68
2.25.6.2.9	Contacto con otros elastómeros	68
2.25.6.2.10	Elastómeros unidos a metales.....	68
2.25.6.2.11	Contenedores y material envoltorio.....	68
2.25.6.2.12	Limpieza	69
2.26	TUBERÍA DE POLIETILENO PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA	69
2.27	TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO	71
2.28	TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA....	71
2.29	TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	71
2.30	ARQUETAS DE PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.....	72
2.30.1	ARQUETAS	72

2.30.2	TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN INFRAESTRUCTURAS	72
2.31	ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE	73
2.31.1	GALVANIZADO	74
2.32	MATERIALES DE OBRA CIVIL EN LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO	75
2.33	MATERIAL PARA SUB-BASE Y BASE DE ZAHORRA	75
2.33.1	CONDICIONES GENERALES	75
2.33.2	ENSAYOS.....	75
2.34	BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS	75
2.34.1	CONDICIONES GENERALES	75
2.34.2	ENSAYOS.....	76
2.35	EMULSIONES BITUMINOSAS	76
2.35.1	CONDICIONES GENERALES	76
2.35.2	ENSAYOS.....	76
2.36	ÁRIDOS PARA AGLOMERADOS	77
2.36.1	CONDICIONES GENERALES	77
2.36.2	ENSAYOS.....	78
2.37	LIGANTE PARA AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	78
2.37.1	CONDICIONES GENERALES	78
2.37.2	ENSAYOS.....	78
2.38	BIDEGORRI Y ACERAS.....	79
2.38.1	CONDICIONES GENERALES	79
2.38.2	CONTROL DE CALIDAD	79
2.39	BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL.....	80
2.39.1	CONDICIONES GENERALES	80
2.39.2	FORMA Y DIMENSIONES	80
2.39.3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	80
2.39.4	CONTROL DE CALIDAD	81
2.40	BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	81
2.40.1	CONDICIONES GENERALES	81
2.40.2	FORMA Y DIMENSIONES	81
2.40.3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	82
2.40.4	CONTROL DE CALIDAD	82
2.41	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN	82
2.42	CUNETAS Y BADENES DE HORMIGÓN "IN SITU"	83
2.42.1	CONDICIONES GENERALES	83
2.42.2	FORMA Y DIMENSIONES	83
2.43	VALLAS Y PUERTA DE CIERRE	83
2.43.1	CIERRES.....	83
2.43.1.1	Condiciones Generales.....	83
2.43.1.2	Control de Calidad.....	84
2.43.2	PUERTAS	84
2.44	OTROS ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.....	84
2.44.1	REJILLAS SUMIDERO.....	84
2.44.2	MARCAS DE VIALES	85
2.44.2.1	Características Generales	85
2.44.2.2	Control de Calidad.....	85
2.44.3	SEÑALES DE CIRCULACIÓN	85

2.44.3.1	Placas.....	86
2.44.3.2	Elementos de sustentación y anclaje	86
2.44.3.3	Pinturas.....	86
2.44.3.4	Control de Calidad.....	86
2.44.3.4.1	Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura	86
2.44.3.4.2	Recubrimientos galvanizados	86
2.45	MATERIALES BÁSICOS DE REVEGETACIÓN Y JARDINERÍA	87
2.45.1	CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	87
2.45.1.1	Examen y aceptación.....	87
2.45.1.2	Garantía	88
2.45.2	MATERIALES EMPLEADOS COMO TIERRA VEGETAL PARA MODIFICACIONES DE SUELOS	88
2.45.2.1	Tierra Vegetal.....	88
2.45.2.2	Modificaciones y enmiendas del suelo	89
2.45.2.3	Profundidad del suelo	90
2.45.2.4	Control de Calidad.....	90
2.45.3	FERTILIZANTES	90
2.45.3.1	Abonos orgánicos.....	90
2.45.3.2	Abonos minerales.....	91
2.45.4	AGUA DE RIEGO	91
2.45.5	MATERIALES EMPLEADOS EN LA SIEMBRA	92
2.45.5.1	Semillas.....	92
2.45.6	ELEMENTOS VEGETALES (PLANTAS).....	93
2.45.6.1	Definiciones	93
2.45.6.2	Procedencia	94
2.45.6.3	Condiciones generales de las plantas.....	94
2.45.6.4	Presentación y conservación de las plantas	95
2.45.7	TUTORES, ATADURAS Y VIENTOS.....	96
2.46	REPOSICIÓN DE LA RED DE RIEGO DE JARDINERÍA	96
2.46.1	CONDICIONES DE LOS MATERIALES	96
2.46.2	TUBERÍAS	97
2.46.3	PIEZAS DE EMPALME	97
2.46.4	VÁLVULAS Y LLAVES	98
2.46.5	ELECTROVÁLVULAS CON REGULACIÓN DE PRESIÓN	98
2.46.6	ARQUETAS	99
2.46.7	ASPERSORES Y DIFUSORES.....	99
2.46.8	TUBERÍA DE GOTEO	100
2.46.9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	101
2.47	MOBILIARIO URBANO A REPONER.....	101
2.48	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO	102

CAPÍTULO II: OBRA CIVIL. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

2.1.1 PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

2.1.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra las canteras, graveras, fábricas, marcas de prefabricados y, en general, la procedencia de todos los materiales que se empleen en las obras para su aprobación, si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada. Todo material que entre en obra deberá llevar la **declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE**, si fuera preciso. En caso contrario el material será rechazado salvo aprobación escrita de la Dirección de la Obra

Como mínimo, propondrá tres lugares de procedencia, fábrica o marcas de cada material, para que el Director de Obra elija y apruebe uno de ellos, sin que el Contratista tenga derecho a modificación del precio del Contrato debido a la elección realizada.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra para el control de recepción de cada producto los siguientes certificados:

- Certificado de origen, hoja de suministro y forma de etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante.
- La Declaración de Prestaciones del marcado CE
- Certificado CE de cada producto que se emplee en obra y que deba de llevar dicho certificado de acuerdo con la normativa actual europea.

- Los Certificados de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentación, en su caso, del reconocimiento oficial del distintivo, siendo prioritario el sello Aenor correspondiente.
- Certificado de cumplimiento del fabricante de la norma ISO-9.000 e ISO 14.000 si la tuviera.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento que rige el marcado CE. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

2.1.3 ENSAYOS

2.1.3.1 Ensayos

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos, que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

2.1.3.2 Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite del DOS POR CIENTO (2%) de Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.

- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad de las tuberías de las conducciones de saneamiento, así como de los pozos de registro.
- La inspección con televisión de las tuberías de saneamiento a colocar en esta obra con la correspondiente limpieza, video e informe de inspección.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las tuberías de la conducción de agua.
- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones eléctricas, alumbrado y telecomunicaciones.

Estos ensayos serán realizados y abonados por el Contratista independientemente de la partida de control de calidad.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

2.1.4 TRANSPORTE Y ACOPIO

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra, podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Director de Obra podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

2.1.5 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Deberán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en 2.1.3.

La Dirección de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

2.1.6 PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en el presente Capítulo. Para utilizar los materiales de excavación en otras obras, será necesaria autorización de la Dirección de Obra. Los materiales sobrantes o que por su calidad no puedan ser utilizados en esta obra, serán transportados al depósito de sobrantes que el contratista ponga a disposición de la obra.

2.1.7 MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

2.1.8 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

2.2 MATERIALES PARA RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS

2.2.1 CALIDAD

Los materiales a emplear en el relleno de zanjas y obras de fábrica serán suelos u otros materiales exentos de material vegetal y cuyo contenido de materia orgánica sea inferior al dos por ciento (2%) en peso.

En general no se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la propia obra, salvo las arenas, en el caso de que aparecieran en la propia zanja. En caso contrario, el material procederá de productos reciclados de otras obras (RCD) o de cantera que cumplirá con las condiciones señaladas en los apartados 2.3 y 2.4 de este Pliego.

El material de arenas a emplear en los rellenos de zanjas de conducciones, colectores, etc., relleno de pozos, arquetas, será el definido como "suelo seleccionado" en el Pliego PG 3/75.

2.2.2 ENSAYOS

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada trescientos metros cúbicos (300 m³) o fracción de tierras empleadas en rellenos de conducciones, arquetas y pozos de registro (suelos seleccionados):
 - Un (1) Ensayo Proctor (UNE 103.500).
 - Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE-EN ISO 17892-1).
 - Un (1) Ensayo granulométrico (UNE-EN ISO 17892-4).
 - Un (1) Ensayo de límites de Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12).
 - Un (1) Ensayo de determinación del CBR (UNE 103.502).

2.3 MATERIALES PARA LA CAPA DE ASIENTO GRANULAR DE LAS CONDUCCIONES Y OTRAS TUBERÍAS, PROTECCIÓN DE TUBERÍAS Y RELLENO ESPECIAL DE ZANJAS

2.3.1 CALIDAD

Se define como material granular para la capa de asiento de las tuberías, protección de las tuberías y de relleno de zanjas en casos especiales, el material granular que cumple la siguiente curva granulométrica:

Diámetro	600 a 1.300	300 a 600	< 300 mm
	PORCENTAJE QUE PASA		
TAMIZ	Tipo A-20	Tipo A-14	Tipo A-10
63 mm			
37,5 mm	100		
20 mm	85-100	100	
14 mm		85-100	100
10 mm	0-25	0-50	85-100
5 mm	0-5	0-10	0-25
2,36 mm			0-5

El material será en principio de tipo calizo y deberá proceder de una cantera previamente aprobada por la Dirección de Obra. El equivalente de arena de este material deberá ser superior a 75.

Este material también se empleará como relleno de arena o material granular de la zona contigua a la tubería, cuando la sección tipo así lo indica. Este material se empleará también como protección de las tuberías bajo viales.

2.3.2 ENSAYOS

Se realizarán ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

- Por cada trescientos metros cúbicos o fracción (300 m³) de material de relleno:
 - Un (1) Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1).
 - Un (1) Ensayo Límite de Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12).
 - Un (1) Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8).

2.4 MATERIALES DE RECICLADO PARA RELLENO DE ZANJAS HASTA COTA DE EXPLANADA

2.4.1 CALIDAD

Se define como material reciclado el material granular procedente de machaqueo de material de hormigón reciclado que cumple la norma UNE EN 13242 de acuerdo con las siguientes características:

- El árido procederá exclusivamente del reciclado de hormigón.
- El tamaño máximo del árido será de 32 mm y su denominación será un G_A85 de acuerdo con la citada norma.
- El contenido en finos será inferior al 9 %, f₉.
- El equivalente en arena será superior a 30
- Porcentaje de partículas machacadas según la norma UNE EN 13242 será el correspondiente a la categoría C_{90/3} definida en dicha norma.
- El coeficiente de desgaste a Los Ángeles será inferior a 40
- Los áridos gruesos tendrán los siguientes porcentajes en función del material reciclado:

- Hormigón o mortero: > 50 %
 - Hormigón, piedra y/o vidrio > 90 %
 - Piezas Cerámicas < 10 %
 - Materiales bituminosos < 10 %
 - Vidrio < 2 %
 - Material flotante < 5 %
 - Otros materiales < 1 %
 - El contenido en azufre será inferior al 1 %
 - El contenido de sulfato soluble al agua < 0,7 %
- La durabilidad frente a los ciclos de hielo-deshielo será el correspondiente a un MS₁₈ con una pérdida de masa en el contenido de sulfato magnésico < 18 %.

2.4.2 ENSAYOS

El material puesto en obra deberá tener la declaración de prestaciones y certificado CE. Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) o fracción:
 - Un (1) Ensayo granulométrico (UNE-EN ISO 17892-4).
 - Un (1) Ensayo de Contenido en finos (UNE EN 933-1)
 - Un (1) Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8).

2.5 AGUA

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que se emplee cumplirá las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Las características del agua a emplear se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

2.6 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

2.6.1 CALIDAD

Los áridos cumplirán las especificaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08". En especial, los áridos deberán tener la declaración de prestaciones y certificado CE, de acuerdo con las indicaciones del artículo 85.2 de la citada instrucción.

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

<u>Tamiz</u>	<u>% QUE PASA</u>	
	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4,76	95	100

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos nunca será superior a cuarenta (40) milímetros.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

2.6.2 ENSAYOS

Aunque el árido debe tener la declaración de prestaciones y certificado CE, si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:
 - Un (1) ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1).
- Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:
 - Un (1) ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1).
 - Un (1) ensayo de determinación de la Materia Orgánica (UNE EN 1744-1).
 - Un (1) ensayo de determinación de Finos (UNE EN 933).

2.7 CEMENTO

2.7.1 CALIDAD

El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 aprobada por Real Decreto de 25 de Junio de 2.016 y en especial tendrá la declaración de prestaciones y certificado CE.

Se recomienda utilizar cemento tipo "CEM III-A-S 32,5", en las obras de las estructuras de hormigón de ambiente tipo **III-a** de acuerdo con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), pero la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de cemento si el Contratista justifica que, con él, pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en este Pliego.

Cuando la Dirección de la Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad del subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios que ello le origine. En este sentido, cuando el hormigón deba quedar por debajo del nivel freático será obligatorio el empleo de un cemento "CEM III-B-32,5-MR-SR" o "CEM III-B-42,5-MR-SR", resistente a un medio agresivo y al agua del mar.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

Estabilidad del volumen

La expansión en la prueba de autoclave será inferior al 0,5% (ASTM G - 151 - 54).

Cal Libre

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.

Regularidad

En el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veinte y ocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\sum \frac{(R_i - R_m)^2}{(N - 1)}}}{R_m} \times 100$$

Siendo:

C = Desviación media cuadrática relativa.

R_m = Resistencia media (aritmética).

R_i = Resistencia individual de cada probeta.

N = Número de probetas ensayadas.

Calor de hidratación

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco (65) calorías/g. a los tres días, ni de ochenta (80) calorías/g. a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

2.7.2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y la marca de fábrica, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro (4) sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

2.7.3 ENSAYOS Y PRUEBAS

De acuerdo con la Instrucción RC-16, en principio es suficiente con que el suministrador del cemento cumpla lo indicado en el Anejo IV apartado 2, suponiendo siempre que dicho producto tiene la declaración de prestaciones y certificado CE. En caso contrario no se aprobará y será devuelto el cemento suministrado.

2.8 PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS

2.8.1 CONDICIONES GENERALES

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de

características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que por ello se le originen están incluidos en los Precios de hormigones establecidos en el Cuadro de Precios.

Los productos químicos aditivos cumplirán las siguientes condiciones:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y deberá tener el sello AENOR y la declaración de prestaciones y certificado CE de garantía de calidad.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

2.8.2 PLASTIFICANTES

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotensa-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior, cumplirán las siguientes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo.
- c) No deben aumentar la retracción de fraguado.
- d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto a la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.
- e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarsulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

2.8.3 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar la obra, se comprobarán todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en otro Apartado del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por el Director de Obra. El contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida en donde se certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

2.9 HORMIGONES

2.9.1 DEFINICIÓN

Se definen los tipos de hormigón que figuran en el siguiente cuadro por las condiciones que deberán cumplir, además de lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE-08:

Tipo	Resistencia característica en kg/cm ²	Resistencia característica en Mpa
HM-20	200	20
HA-30	300	30
HA-35	350	35

Se entiende por resistencia característica, la definida en la "Instrucción EHE-08", debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con lo señalado en la citada Instrucción.

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

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, 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 para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico, que deberán alcanzar todos los hormigones, no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

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

La relación máxima agua/cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, siguiendo siempre el artículo 37.3 de la “Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08”, suponiendo que el ambiente es del tipo **IIIa** para las obras de hormigón armado y **IIIa-Qb para las tuberías y pozos de registro de saneamiento sean o no prefabricados**, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso. De todas formas, se prohíbe una relación agua/cemento superior a la que produce un asiento en el Cono de Abrahms de más de 8 (ocho) centímetros.

2.9.2 UTILIZACIÓN

El hormigón HM-20 se utilizará en las presoleras de cualquier estructura, muros de hormigón en masa, soleras de apoyo de los tubos, refuerzos de tubería, anclajes de tuberías, en presoleras de arquetas y soleras de aceras no armadas, encintados y badenes de hormigón, etc.

El hormigón HA-30 se utilizará en las obras de hormigón armado que figuran definidas en los planos del proyecto y el hormigón HA-35 se utilizará en las obras de los pozos de registro de hormigón armado realizados in-situ

El hormigón de las tuberías de hormigón armado se define en el apartado correspondiente.

2.9.3 ESTUDIO DE DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra, a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Para cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7420 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor dado por la fórmula siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

$$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 K_p / \text{cm}^2$$

En el caso de que no se alcanzase el valor f_{cm} se procedería a variar la dosificación y se comprobará de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

El estudio de la dosificación podrá ser omitido si la central de hormigón cumple con el artículo 86.4.3.1. de la instrucción EHE-08.

2.9.4 ENSAYOS

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (2) series de tres (3) probetas para su rotura, una a los siete (7) y dos veintiocho (28) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento: (UNE EN 12350-2).
- Análisis granulométrico de los áridos: (UNE EN 933).
- Toma de muestras de hormigón fresco: (UNE 83.300).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón: (UNE 83.301, UNE 83.303 y UNE 83.304).
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón: (UNE EN 12390-2).

2.10 MORTEROS

2.10.1 MORTEROS DE CEMENTO

2.10.1.1 Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

2.10.1.2 Características

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, de acuerdo con la norma UNE-EN-998-2:

- M-7.5 para fábricas de ladrillo y mampostería con un coeficiente de absorción menor de 0.2 según la norma UNE-EN-998-1.
- M-10 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, impostas, adoquinados, baldosas y bordillos.

El Director de Obra podrá modificar la clase de mortero y su dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

2.10.1.3 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego. Estos morteros deberán tener siempre la declaración de prestaciones y certificado CE.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según UNE EN 1015-11.
- Un ensayo de determinación de consistencia según UNE EN 12350-2.

En cada obra de fábrica se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.10.2 MORTEROS SIN RETRACCIÓN DE NIVELACIÓN

Los morteros sin retracción autonivelantes consistirán en un producto preparado para su uso por simple adición de agua y amasado.

El producto preparado está basado en una mezcla de cementos especiales, resinas de epoxi, áridos con características mecánicas y granulométricas adecuadas y otros productos que le dan al producto una expansión controlada, tanto en estado plástico como endurecido.

Con los morteros sin retracción autonivelantes se podrá conseguir la adecuada afluencia para utilizarlo bajo placas de asiento, cajetines para anclajes, etc.

Los morteros sin retracción estarán exentos de cloruros, polvo de aluminio y de productos que generen gases en el seno de la masa.

Solamente se admitirá que tenga agregados metálicos en los casos en que no quede posteriormente expuesto a la corrosión.

La resistencia a compresión a los (28) veintiocho días será de (350) trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el producto a utilizar, que procederá de fabricantes de reconocido prestigio y facilitará la documentación técnica necesaria para su estudio y aceptación si procede. Deberá tener siempre la declaración de prestaciones y certificado CE.

La preparación de las superficies de contacto, mezclas, sistemas de colocación, curado, etc. serán las indicadas por el Suministrador.

2.10.3 RESINAS DE EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Son resinas sintéticas, caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación el artículo 615 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, hoy anulado y la Norma ASTM C 882.

2.10.3.1 Componentes de los Sistemas Epoxi

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

2.10.3.1.1 Resinas de base

El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por el Director a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

2.10.3.1.2 Endurecedores

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas, los ácidos y anhídricos orgánicos.

La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlos.

2.10.3.2 Tipo de Formulación

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.) se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

2.10.3.3 Características Físicas y Mecánicas

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

- Resistencia a compresión (Kp/cm^2): 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm^2): $20-100 \times 10^3$
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm^2): 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm^2): 90-140
- Alargamiento de rotura (%): 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C : $25-30 \times 10^{-6}$
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C: 0–1

2.10.3.4 Almacenaje y Preparación

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l.). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

2.10.3.5 Recepción y Control

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de información técnica.

Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras.

2.11 MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES

La madera a emplear en andamios, encofrados y medios auxiliares deberá ser de tal calidad que garantice la resistencia suficiente, de forma que estos elementos tengan mínimos de seguridad aceptables.

La madera cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

Los encofrados cumplirán con el artículo 68.3 de la Instrucción EH-08.

Los encofrados que quedan vistos se deberán realizar con madera especial del tipo fenólico o similar y machihembrada.

En el caso de emplearse encofrado metálico, la chapa será perfectamente lisa, sin asperezas, rugosidades o defectos que puedan repercutir en el aspecto exterior del hormigón, y tendrá espesor adecuado para soportar debidamente los esfuerzos a que estará sometida, en función del trabajo que desempeña.

La limitación de flechas se define en el Capítulo 3 de este Pliego.

En todo caso, para el cálculo de los encofrados, se supondrá que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a dos con cuatro toneladas por metro cúbico ($2,4 \text{ T/m}^3$).

En el caso de empleo de encofrados en las zonas que deben de estar en contacto con el agua, los elementos pasantes que sirven para amarrar las dos caras del encofrado serán obligatoriamente de acero galvanizado, de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego y deberán quedar como elementos perdidos en el interior del hormigón.

2.12 ACERO PARA ARMADURAS

2.12.1 CALIDAD

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia.

Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm^2) B 500 S.

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

2.12.2 ENSAYOS

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a los señalados en el Artículo 88º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, siendo obligatorio que todas las armaduras de la obra tengan su correspondiente marcado CE según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE y su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones de este proyecto.

Todas las partidas llegarán a obra perfectamente identificadas y acompañadas del correspondiente certificado de características redactado por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica y la Declaración de Prestaciones del marcado CE y el propio marcado CE.

A la llegada de obra y a juicio de la Dirección de Obra se podrá exigir los siguientes ensayos:

- De cada partida de 20 Ton o fracción se realizará una toma de muestras para cada diámetro y sobre éstas se procederá a la verificación de la sección equivalente, las características geométricas de los resaltes y al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada, según el apartado 32.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y las y las normas UNE EN 15630-1 y UNE-EN 10080.
- En tres ocasiones, cuando juzgue oportuno la Dirección de Obra se determinará el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en 2 probetas de cada diámetro.

Todos estos ensayos serán realizados en un Laboratorio Oficial aceptado por la Dirección de Obra y a costa del Contratista, dentro de la partida de control de calidad, salvo los ensayos de aceptación que no se abonarán.

2.12.3 SEPARADORES PARA ARMADURAS

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3), cuatro (4) o cinco (5) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usa cubos de mortero, serán confeccionados con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

Si se usan separadores de plástico, estos serán homologados para cumplir con las funciones de separación, ya sean en solera o alzado. Los separadores deberán aguantar el peso de la armadura si se utilizan en solera. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios de la armadura. En este caso los separadores se colocarán a una distancia máxima entre ellos de sesenta (60) centímetros.

2.12.4 ALAMBRES DE ATADO DE ARMADURAS

El alambre, que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar, sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

2.13 MALLAS ELECTROSOLDADAS

2.13.1 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE EN 10080 y lo indicado en el Artículo 33.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de las barras	Límite elástico f_y (Kp/cm ²)	Carga unitaria f_s (Kp/cm ²)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 ϕ	Relación ensayo f_s/f_y
B 500 S	≥ 5100	≥ 5600	≥ 5	$\geq 1,03$

2.13.2 ENSAYOS

Igual que las armaduras, sólo se permitirán en esta obra mallas electrosoldadas con la Declaración de Prestaciones del marcado CE y el propio marcado CE, por lo que no será necesario realizar ensayos adicionales o complementarios, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra. Estos ensayos adicionales deberán cumplir las condiciones indicadas en el artículo 33.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.13.3 CONTROL DE CALIDAD

El Control de calidad de las mallas electrosoldadas será el mismo que el señalado en el apartado 2.12.2 de este Pliego.

2.14 FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN

En las soleras de aceras y en los recrecidos de hormigón en masa, en lugar de las mallas electrosoldadas, se podrán emplear fibras poliméricas de acuerdo con el anejo nº 14 de la instrucción EHE-08.

Estas fibras deberán de ser del tipo de microfibras indicado en dicho anejo. La fibra será de polipropileno de un diámetro máximo inferior a 0,30 mm. El material será polipropileno puro y deberá llevar la declaración de prestaciones y certificado CE y cumplir la norma UNE 83.500-2.

La dosificación mínima de fibras será de 3 Kg de fibra por metro cúbico de hormigón.

2.15 ACEROS LAMINADOS PARA TABLESTACAS

2.15.1 CALIDAD

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Instrucción de Acero Estructural (EAE) con las limitaciones establecidas en ella.

Las chapas y perfiles de S 430 GP deberán disponer de la declaración de prestaciones y marcado CE conforme con la Directiva 89/106/CEE por lo que, de acuerdo con lo indicado en 82.3 de la Instrucción de Acero Estructural (EAE), su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto. Además, dicha documentación incluirá un certificado de control con indicación de número de colada y características químicas y físicas demostrativas de su tipo incluyendo resiliencia, de acuerdo con la normativa UNE indicada en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en la Instrucción de Acero Estructural (EAE), para chapas y perfiles y en la norma UNE-EN 10248. Las condiciones de plegado serán las establecidas en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante adecuados procedimientos previo consentimiento del Director de Obra. En caso contrario serán rechazados.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias establecidas en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases, de forma que sea cómoda la verificación de las marcas, el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que, una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la Instrucción de Acero Estructural (EAE). El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

2.15.2 ENSAYOS

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, la declaración de prestaciones y certificado CE podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción.

2.15.3 ELECTRODOS PARA SOLDAR

2.15.3.1 Condiciones generales

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación.

Las condiciones que deben satisfacer los electrodos especiales no incluidos entre los reseñados, así como las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldadura automático con arco sumergido, se fijan en el presente Pliego, en el que, así mismo, se señalan los procedimientos de comprobación de las uniones ejecutadas.

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos por lo que se conservarán en hornos de secado hasta el momento de su utilización.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza.

2.15.3.2 Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o en menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2 mm) en más o en menos, para la longitud.

Diámetro del alma (mm)	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
Electrodo sencillo	15	22,5	35			35 o 45				
Electrodo con sujeción en el centro	30	45			—					

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm), con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm) en más o en menos, el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y de espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

2.15.3.3 Características del material de aportación

La resistencia a la tracción y la resiliencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Se ajustarán a los límites que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del electrodo	Resistencia característica (Kg./cm ²)	Alargamiento de rotura (3 %)	Resiliencia (Kg./cm ²)
Intermedia estructural	4.400	22–26	5–7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22–26	7–9
Estructural rutilo	4.400	22–26	7–9
Estructural titanio	4.400	22–26	7–9

Para espesores de chapa superiores a veinticinco milímetros (25 mm) se emplearán electrodos de recubrimiento básico.

2.15.3.4 Control de calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resiliencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE–EN ISO 16834:2008. La cantidad de ensayos será de uno (1) por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

- El conjunto de electrodos producido de una misma combinación de colada de metal y revestimiento.
- La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de veinticuatro (24) horas, sin exceder de veinte (20) toneladas.

2.16 CARRILES PARA HINCAR

2.16.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de carriles de ferrocarril o de minas que hincados sirven para sostenimiento del terreno de forma provisional mediante un efecto de cosido y mediante un efecto pantalla cuando se hincan relativamente próximas.

Los carriles deberán ser rectos y no tendrán una pérdida de masa tal, que pueda poner en peligro su misión resistente. Serán de acero y de las características mínimas definidas en el apartado 2.16 de este Pliego

En el caso que la longitud de hincas fuera superior a la del carril este se suplementará por medio de grapas.

2.16.2 CONTROL DE CALIDAD

Se llevará a cabo mediante inspección visual desechándose aquellos elementos, o partidas, que manifiestamente no cumplan con lo expuesto en el apartado anterior.

2.17 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

Para la impermeabilización de las juntas entre elementos estructurales se emplearán bandas elásticas de P.V.C. extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto serán de colocación central.

Las bandas de P.V.C. serán de 230 mm o 240 mm de anchura con lóbulo central y nervios, y un espesor mínimo de 4,5 mm. La banda deberá ser de PVC puro, no reciclado y deberá llevar unos ojales metálicos para permitir su atado y rigidización a las armaduras, previo al hormigonado.

Deberán cumplir:

- Resistencia a la tracción 140 Kg/cm²
- Alargamiento a la rotura 300%
- Dureza Shore A estará comprendida entre 80 y 90.
- La banda deberá resistir una temperatura de 100º C sin que se modifiquen las características anteriores durante 4 horas.
- El color de la banda será azul claro y estará diseñada para soportar una presión hidrostática de 30 metros y posibilitará movimientos de la junta superiores a 10 mm.
- La banda se realizará de acuerdo con la norma inglesa BS 2782 y el material de PVC cumplirá la norma CRD-C 572-74 del U.S. Corps of Engineers.

Serán de aplicación, las normas siguientes:

- Envejecimiento artificial: UNE 53104
- Resistencia a la tracción: UNE-EN ISO 11833



2.18 TUBOS DE PVC DE SANEAMIENTO

2.18.1 CONDICIONES GENERALES

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada y con el sello de calidad AENOR en tubería de PVC para aguas residuales en los diámetros definidos en este proyecto. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de la Obra el nombre del Fabricante de tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Marca de calidad AENOR.
- Marcado CE y su declaración de prestaciones.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores, así como la clase de la misma de acuerdo con la norma UNE EN 1401-1.
- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.

- Características físico-químicas del PVC.
- Experiencias en obras similares.

Para la aprobación de la tubería será suficiente con la presentación de la marca de calidad de AENOR  en los tipos de tubos a emplear en obra. En caso de que el Fabricante no dispusiera todavía de la marca de calidad de AENOR  sería necesario la realización de una serie de ensayos de acuerdo con el apartado 9.10. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y de acuerdo con la norma UNE EN-1401-1. Si el fabricante sólo tiene la declaración de prestaciones y certificado CE, será la Dirección de Obra la que determine las pruebas a realizar para aceptación del suministrador.

Estos ensayos se realizarán bajo la presencia de la Dirección de Obra o persona delegada, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos que los mismos conlleven independientemente de la partida de control de calidad de la obra.

2.18.2 MATERIAL, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

De acuerdo con las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, el material empleado en la fabricación de la tubería y accesorios será una resma de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) con una proporción de resma no inferior al 96 por 100.

El tubo estará exento de rebabas, fisuras, granos y presentará una distribución uniforme del color. Los tubos serán de color naranja rojizo vivo de acuerdo con la Norma UNE -EN 1401 en su definición de RAL 8023 o RAL 7037.

El diámetro, espesor y tolerancias en ambas dimensiones de las tuberías serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) en sus artículos 9.3; 9.4; 9.5; 9.8 y 9.9, y en la norma UNE-EN 1401 en su capítulo 6. En todos los casos la tubería a colocar será **SN 8 o SDR 34** de acuerdo con la Norma UNE-EN 1401.

La longitud mínima de la tubería será de cuatro (4) metros y su tolerancia está fijada en el apartado 9.6 y 9.7 del Pliego (PTGPSP) antes citado y en el capítulo 6 de la norma UNE -EN 1401.

2.18.3 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Y DEL TUBO

Las características físicas del material están definidas en el apartado 9.2 del Pliego PTGPSP antes comentado, ahora bien, estas características se resumen en:

Densidad:	1,35 a 1,46
Coefficiente dilatación lineal:	$6 \text{ a } 8 \times 10^{-5} \text{º}$
Temperatura mínima de reblandecimiento:	79ºC

Resistencia mínima a tracción:	450 Kg/cm ²
Alargamiento mínimo a rotura:	80%
Absorción de agua máxima:	40% en gr/m ²
Opacidad máxima:	0,2

Además, los tubos cumplirán con los apartados 9.2.1.; 9.2.2.; 9.2.3. y 9.2.4. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (PTGPSP) antes citado.

2.18.4 ENSAYOS

Por cada lote del mismo diámetro de cien (100) tubos o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
- Una (1) Resistencia al impacto según UNE-EN 1401.
- Una (1) Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo según la norma UNE-EN 1401 y las condiciones de ensayo que figuran en el artículo 9.2.3. del Pliego General PTGPSP.
- Tres (3) Ensayos a flexión transversal según la norma UNE -EN 1401.
- Tres (3) Ensayos de estanqueidad de acuerdo con el apartado 3.4.2. de la Norma UNE -EN 1401 con una presión de 1 Kg/cm².

Si alguno de estos ensayos no da los resultados definidos en este Pliego el lote sería inmediatamente rechazado.


Todos estos ensayos serán realizados en presencia de la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Los ensayos iniciales de comprobación del lote serán abonados dentro de la partida de Control de Calidad. Los ensayos originados por fallos serán de cuenta del Contratista.

Estos ensayos podrán ser reducidos por la Dirección de Obra si la declaración de prestaciones y certificado CE los contempla.

2.19 **TUBOS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO**

2.19.1 CONDICIONES GENERALES

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante de tubería, siendo necesario cumplir las normas UNE EN 1916 y UNE 127916, complementaria de la anterior y además deberá presentar los siguientes requisitos:

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Resistencia mínima de hormigón, dosificación y relación agua/cemento y armaduras longitudinales, transversales y en la zona de la campana.
- Carga mínima de rotura, que deberá garantizar el Contratista y que deberán de ser superiores a las que aparecen en el cuadro de cargas de este mismo apartado.
- Experiencia en obras similares.
- Revestimiento interior y exterior que ofrece el suministrador.
- Marca de calidad de AENOR  y como mínimo Marcado CE con su declaración de prestaciones.

En caso de no cumplir estos requisitos o no satisfacer los mismos a la Dirección de la Obra, el suministrador será rechazado, no teniendo por ello el Contratista derecho a indemnización alguna.

Para la aprobación de la tubería, se realizarán los siguientes ensayos previos:

- Rotura de dos tuberías de cada diámetro de tubería de condiciones similares a las que van a ser utilizadas mediante el ensayo de rotura en tres aristas.
- Rotura de dos tuberías a presión de agua obturando cada una de ellas, siendo necesario la perfecta impermeabilidad hasta una presión de 0,7 kg/cm².

Para ello, se mantendrá la tubería con agua a esta presión, no pudiendo bajar 0,1 kg/cm² en media hora. Posteriormente, la tubería será llevada a rotura por presión de agua.

Estos ensayos deberán ser realizados bajo la presencia de la Dirección de Obra o persona delegada, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos que los mismos conllevan fuera de la partida del control de calidad prevista para esta obra.

Una vez cumplidas estas exigencias, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la aprobación de la tubería. Las características generales que deberá cumplir la tubería son:

- La longitud mínima del tubo, salvo el caso de piezas especiales, será de 2,40 mts.
- El tubo deberá venir señalizado con el diámetro nominal, fecha de fabricación y tipo de tubería.

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

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

La armadura longitudinal tendrá una cuantía mecánica mínima del 20% de la principal y tendrá continuidad en la transición del fuste a campana. La separación de las barras de esta armadura longitudinal será:

LÍMITE ELÁSTICO DE LA ARMADURA PRINCIPAL (kg/cm ²)	SEPARACIÓN MÁXIMA DE LA ARMADURA LONGITUDINAL (cm)
4.100	15
5.100	10

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

Tanto en la campana como en el enchufe, se colocará una armadura transversal adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

La armadura se dispondrá del siguiente modo:

- Cuando los tubos tengan armadura doble (interior y exterior), el recubrimiento será de 25 mm.
- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor igual o superior a 70 mm, el eje de la armadura se colocará a una distancia de la cara interior del 42% del espesor del tubo.
- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor menor de 70 mm, la armadura se colocará a una distancia de la cara interna del 48% del espesor del tubo.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se utilizarán armaduras de diámetros superiores a los de la siguiente tabla:

CUANTÍA GEOMÉTRICA DE LA ARMADURA cm ² /ml de TUBO	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)
menor que 4	5
4 - 6	6
6 - 8	8
8 - 15	10
15 - 25	12

La calidad del acero y la disposición de las armaduras serán adecuadas para alcanzar, con cierta holgura, las cargas de fisuración y rotura exigidas.

La carga mínima en kilopondios por metro lineal que deben resistir las tuberías, según el ensayo de carga de tres aristas (tubo apoyado en sus generatrices con apoyos que distan entre sí cinco (5) centímetros), se adaptarán a los valores de la norma ASTM C-76 para tubería de hormigón armado.

Para tuberías de hormigón armado y para las cinco clases que establece la norma ASTM C-76, se han definido los cuadros de las páginas siguientes, en donde se indica el espesor del tubo y armadura mínima transversal, etc.

Las características que se indican, excepto el espesor, se entienden como mínimas y no eximen al Fabricante del cumplimiento de las cargas de fisuración controlada y rotura.

Las cuantías de las tablas corresponden a aceros de límite elástico 4.100 kg/cm². Si se empleasen aceros de superior límite elástico, podrá disminuirse la cuantía proporcionalmente al aumento de dicho límite.

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase I

Carga - de fisuración controlada 4.000 kg/m²

Carga - de rotura 6.000 kg/m²

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²
	fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²		
1.500	130	5,30	4,00	155	4,8	4,8
1.600	138	6,00	4,50	163	5,1	5,1
1.800	155	7,40	5,50	180	6,1	5,6
2.000	172	8,80	6,70	196	7,3	6,1
2.200	189	10,10	7,60	212	8,5	6,8
2.400	205	11,60	8,10	228	9,7	7,9
2.500	213	12,30	8,30	237	10,3	8,4

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase II

Carga - de fisuración controlada 5.000 kg/m²

Carga - de rotura 7.500 kg/m²

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²
	Fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²		
300	44	1,5	-	50	1,5	-	-	-	-
350	46	1,8	-	55	1,7	-	-	-	-
400	48	2,0	-	58	1,9	-	-	-	-
500	54	2,9	-	67	2,2	-	-	-	-
600	63	3,5	-	75	3,1	-	-	-	-
700	67	4,6	-	84	3,3	-	-	-	-
800	71	6,0	-	92	4,2	-	-	-	-
1000	88	5,6	4,2	113	3,5	3,5	132	4,1	4,1
1200	105	6,2	4,7	130	4,1	4,0	149	4,6	4,6
1400	121	8,1	6,1	147	4,9	4,6	166	5,1	5,1
1500	130	7,3	5,5	155	5,3	4,8	174	5,4	5,4

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase III

Carga - de fisuración controlada 6.500 kg/m²

Carga - de rotura 9.750 kg/m²

Diámetro Interior mm.	PARED A			PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²
	fck = 400 kg/cm ²			Fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²		
300	44	1,7	-	50	1,6	-	-	-	-
350	46	2,2	-	55	1,8	-	-	-	-
400	48	2,7	-	58	2,1	-	-	-	-
500	54	3,9	-	67	2,7	-	-	-	-
600	63	4,8	-	75	3,7	-	94	2,9	-
700	67	6,2	-	84	4,6	-	102	3,4	-
800	71	8,0	-	92	5,6	-	111	4,4	-
1000	88	7,6	5,7	113	4,5	3,5	132	4,1	4,1
1200	105	8,4	6,3	130	5,6	4,2	149	4,6	4,6
1400	130	9,9	7,4	155	7,2	5,5	174	5,8	5,4
1600	138	10,5	7,9	163	8,3	6,3	183	6,2	5,6

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase IV

Carga - de fisuración controlada 10.000 kg/m²

Carga - de rotura 15.000 kg/m²

Diámetro Interior mm.	PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²
	fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²		
300	50	2.0	-	-	-	-
350	55	2.5	-	-	-	-
400	58	3.3	-	-	-	-
500	67	4.6	-	-	-	-
600	75	6.1	-	94	2.9	2.9
700	84	7.5	-	102	3.4	3.2
800	2	6.6	5.0	111	4.0	3.4
1000	113	8.4	6.3	132	5.3	4.1
1200	130	10.2	7.7	149	6.6	5.0
1400	147	12.1	8.2	166	7.9	5.9
1500	-	-	-	183	10.1	7.6
1600	-	-	-	183	10.1	7.6

DISEÑO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO - Clase V

Carga - de fisuración controlada 14.000 kg/m²

Carga - de rotura 17.500 kg/m²

Diámetro Interior mm.	PARED B			PARED C		
	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²	Espesor Pared mm.	Armadura Interna cm ²	Armadura Externa cm ²
	fck = 400 kg/cm ²			fck = 400 kg/cm ²		
300	50	3.0	-	69	2.1	-
350	55	3.8	-	73	2.5	-
400	58	4.9	-	78	3.2	-
500	67	6.7	-	86	4.9	-
600	75	9.1	-	94	4.1	3.1
700	84	8.3	6.2	102	5.2	3.9
800	92	9.4	7.1	111	6.3	4.7
1000	113	12.0	9.0	132	8.6	6.5
1200	130	15.5	11.6	149	10.9	8.2
1400	-	-	-	166	13.2	9.8
1500	-	-	-	174	15.2	11.4

El Fabricante cumplirá las especificaciones del Artículo 69.6 de la Instrucción EHE-08 y presentará, a través del Contratista, a la aprobación de la Dirección de Obra una Memoria con el proceso de soldadura que propone realizar, incluyendo calidad del acero, preparación de bordes, tipo de electrodos y medios auxiliares. La soldadura será realizada mecánicamente o por operarios que demuestren previamente su aptitud sometidos a las pruebas especificadas en la Norma UNE 14.010.

De acuerdo con el Anejo de cálculo correspondiente, se establecen las siguientes clases de tubería:

DIÁMETRO	TIPO MATERIAL	CLASE ASTM
500	H. ARMADO	IV
600	H. ARMADO	IV
800	H. ARMADO	IV
1000	H. ARMADO	IV
1200	H. ARMADO	IV

2.19.2 TOLERANCIAS EN LA TUBERÍA

Se permiten las siguientes tolerancias en la tubería, sabiendo que las mismas son más restrictivas que las indicadas en la norma UNE 127916.

2.19.2.1 Tolerancia del diámetro interior

Esta tolerancia está referida al diámetro nominal y estará dentro de los límites señalados en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	VARIACIÓN DIÁMETRO (mm)
500	± 5
600	± 5
700	± 5
800	± 6
1,000	± 7
1,200	± 8

2.19.2.2 Tolerancia en el espesor del tubo

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

- 5% del espesor de proyecto del tubo.
- 3 milímetros

2.19.2.3 Tolerancia en la longitud del tubo

Se admite una variación máxima en la longitud del tubo especificada por el fabricante de 13 milímetros.

2.19.2.4 Desviación respecto de la alineación recta

Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una flecha máxima de 3,5 milímetros por metro de longitud total eficaz del tubo, de acuerdo con la norma UNE 127916.

2.19.2.5 Tolerancia en la longitud de generatrices opuestas (perpendicularidad)

Las variaciones admisibles en la longitud de dos generatrices opuestas son las indicadas en la norma UNE 127916.

2.19.2.6 Tolerancia de rugosidad interior del tubo

Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 2 milímetros desde la superficie, de acuerdo con el ensayo definido en el apéndice C de la norma UNE EN-1916.

2.19.2.7 Tolerancia en la colocación de armaduras

Se admitirá una tolerancia en la colocación de la armadura igual a la menor de las siguientes cantidades:

- El 10 por 100 del espesor de la pared del tubo.
- 7 mm.

El recubrimiento no será nunca inferior a los siguientes valores:

- Cuando los tubos tengan armadura doble (interior y exterior), el recubrimiento no podrá ser inferior a 18 mm.
- Cuando tengan una única armadura y un espesor igual o superior a 70 mm, el recubrimiento no podrá ser inferior a 18 mm.
- Cuando los tubos tengan una única armadura y un espesor menor de 70 mm, el recubrimiento no podrá ser inferior a 13 mm.

2.19.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la fabricación de la tubería cumplirán con los apartados correspondientes definidos en este capítulo del presente Pliego de Prescripciones. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones y características.

2.19.3.1 Cemento

La Dirección de Obra, teniendo en cuenta la agresividad de agua por debajo del nivel freático y agua del mar, autorizará el tipo de cemento a propuesta del Fabricante, a través del Contratista, quien deberá demostrar su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos.

Cualquier tipo de cemento que se emplee deberá tener un contenido de aluminato tricálcico ($3 \text{ CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) del clinker inferior al 8 por 100. Además el cemento será del tipo SR-MR.

2.19.3.2 Áridos

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

El tamaño máximo del árido se limita a 20 milímetros o a $3/4$ de la separación entre armaduras, eligiendo el menor de los dos valores.

El contenido de sulfatos de los áridos, expresado en SO_3 , se limita al 4 por 1.000 del peso total del árido.

2.19.3.3 Aditivos

Solamente se autoriza la utilización, como aditivo del hormigón, de un plastificante que, tras los oportunos ensayos y a juicio de la Dirección de Obra, no produzca peligro de corrosión para las armaduras. El plastificante cumplirá las condiciones señaladas en este Pliego.

2.19.3.4 Acero en las armaduras

Para la armadura principal se emplearán aceros B-400S, B-500S, B-500T, de límite elástico no menor de 4.100 kg/cm^2 .

En la armadura longitudinal se podrá emplear acero liso de límite elástico 2.400 kg/cm^2 (DIN-4035).

Las armaduras cumplirán, salvo modificación expresa, con lo especificado para cada caso por las Normas ASTM A-82, A-496, A-497 y A-615 y la EHE 08.

El acero estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción y cumplirá en cuanto a calidad lo indicado en la instrucción EHE-08.

2.19.3.5 Hormigón

La dosificación mínima de cemento será de 400 Kg. por metro cúbico de hormigón y la resistencia característica mínima será de 400 Kg/cm².

La resistencia mínima de hormigón a flexotracción, según una probeta de 750 mm x 150 mm x 150 mm apoyada en sus extremos con una luz libre de 600 mm cargadas a los tercios de la luz libre, será de 60 Kg/cm². Si con el ensayo no se obtuviera dicha resistencia, se realizará la rotura en el ensayo de las tres aristas de un tubo de hormigón en masa de iguales características a las empleadas en la realización de los tubos, obteniéndose la resistencia a flexotracción a partir de dicho ensayo.

El hormigón deberá ser un Qb y IIIa. La relación agua/cemento de la mezcla será como máximo igual a 0.45.

El contenido de ion cloro en la mezcla no podrá ser superior al 3 por 100 de la cantidad de cemento en peso.

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0.85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar, comparada con la capacidad neutralizante del CO₃Ca frente a ese ácido. Se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook, American Concrete Pipe Association.

2.19.4 CALIDADES

Además de la calidad en cuanto a materiales, resistencias y rugosidad definidas en los anteriores apartados, al tubo de hormigón se le exigirá un moldeo perfecto de los enchufes y ranuras de encaje y se aceptará una absorción máxima de agua, en peso, de la muestra seca, inferior al 6 por 100 tras una inmersión en agua durante cuarenta y ocho (48) horas.

La tubería deberá ser probada, tubo por tubo, en fábrica a presión hidrostática, con una presión de prueba superior a 0,7 Kg/cm² y una duración superior a 2 minutos, no permitiéndose pérdida alguna. El Contratista, por medio del Fabricante, expedirá un certificado en donde se indicará que todas las tuberías han sido probadas y que no ha habido fuga alguna durante la realización del ensayo.

2.19.5 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

2.19.5.1 Generalidades

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplará los siguientes aspectos:

- Controles sobre materiales empleados en la fabricación de los tubos.
- Comprobación del recubrimiento de las armaduras.
- Ensayo de absorción.
- Control de la rugosidad de los tubos.
- Ensayos de flexión.
- Ensayo hidrostático.

Se denominará lote a un conjunto de unidades de cada clase determinada producidas con idénticos materiales y procedimientos en una secuencia temporal ininterrumpida.

Los tubos deberán cumplir las especificaciones correspondientes a los puntos anteriores y que se detallan más adelante, para ser aceptados por la Dirección de Obra.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación invalidará todo el lote al que pertenezcan aquellos y será rechazado por la Dirección de Obra.

2.19.5.2 Control de calidad de los materiales

Se realizarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08, sometiendo al acero de las armaduras y a la resistencia de compresión del hormigón a control definido en dicha Instrucción de acuerdo con lo estipulado en este Pliego en los apartados de hormigón y acero de armaduras.

2.19.5.3 Comprobación de la tubería

Por cada lote de 100 tubos o fracción, se realizarán los siguientes ensayos:

- **Comprobación de la resistencia del tubo a flexión transversal.**

Se realizará un ensayo de un tubo por cada lote.

Se utilizarán las especificaciones del ensayo de tres aristas, recogidas en la Norma ASTM C497 para las pruebas de fisuración controlada y de rotura.

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de tres aristas -de flexión transversal- para fisuración controlada cuando, sometido a carga igual a la de diseño y mantenida ésta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0.25 milímetros y con una longitud de más de 30 centímetros.

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

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1.5 milímetros en los puntos de prueba.

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

- **Comprobación de la impermeabilidad del tubo.**

Se realizarán tres ensayos de permeabilidad por cada lote de tubería elegido.

El ensayo se realizará con agua a una presión de 0,7 Kg/cm² durante media hora, pudiéndose establecer una pérdida máxima de 0.1 Kg/cm².

- **Comprobación del recubrimiento de armaduras.**

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente sobre aquellos tubos que han sido objeto de aplastamiento hasta rotura.

La comprobación por métodos electrónicos se realizará cuando lo determine la Dirección de Obra.

- **Ensayo de absorción.**

Se realizará un ensayo de absorción por cada lote. El método de ensayo será el especificado por la norma ASTM C-497 en el método A.

- **Ensayo de rugosidad.**

Se realizarán tres ensayos de rugosidad como mínimo por lote de tubos. El método de ensayo será el indicado por la norma EN-1916 en su apéndice C.

De acuerdo con estos ensayos se establecen las siguientes condiciones de aceptación o rechazo:

- Si el ensayo de carga no da los resultados definidos, se probarán otros cinco tubos, y si uno de ellos no da los resultados, será rechazado el lote de los 100 tubos o fracción.

- Si el ensayo de impermeabilidad no se cumple en uno de los tres tubos, serán ensayados otros tres, y si no cumple alguno de ellos, se ensayarán todos los tubos del lote, rechazándose aquellos que no cumplan.
- El ensayo de rugosidad deberá ser cumplido por los tres tubos escogidos del lote. Si uno de ellos no cumple, se escogerán otros tres y si, nuevamente, alguno de ellos deja de cumplir, será ensayado todo el lote, siendo rechazados los tubos que no cumplen el ensayo.
- El ensayo de absorción deberá ser cumplido por el tubo ensayado. Si no cumple, se ensayarán otros cinco tubos del mismo lote y si alguno de estos no cumple, se rechazará el lote.
- La comprobación del recubrimiento de armaduras se realizará en el tubo roto por aplastamiento. Si este tubo no cumple el recubrimiento definido, se serrará otro tubo no ensayado y si en este último se aprecia un desplazamiento no tolerable de las armaduras, se rechazará el lote.

Todos estos ensayos serán realizados en presencia de la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Los ensayos iniciales de comprobación del lote serán abonados dentro de la partida de Control de Calidad. Los ensayos originados por fallos en los primeros serán a cuenta del Contratista.

2.19.6 INSPECCIONES

Durante el proceso de fabricación, la Dirección de Obra podrá enviar cuantas veces lo considere conveniente un Representante que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación y que verifique si se realizan conforme a lo especificado en la oferta, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

Si dicho Representante observara modificaciones del proceso respecto al método establecido o que no se realizan los controles exigidos, interesará del Fabricante, a través del Contratista, la inmediata adopción de medidas correctoras o, si considera grave el problema detectado, podrá exigir ensayos destructivos de las series de tubos fabricados bajo tales condiciones, al efecto de decidir sobre la aceptabilidad de los lotes.

Además, una vez fabricados los tubos y en un número de 10 comprobaciones por lote se realizarán las siguientes comprobaciones:

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

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

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

2.19.7 MARCADO DE LA TUBERÍA

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

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

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

- Diámetro en mm (DN)
- Tubo de hormigón armado "HA"
- Clase a la que pertenece, según la Norma ASTM C-76 o Norma UNE EN 1916
- Indicación del tipo de cemento empleado
- Día, mes y año de fabricación
- Número dentro de la serie del mismo tipo y lote al que pertenece.
- Sello CE o marca de calidad AENOR

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

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

2.20 TUBOS DE GRES PARA SANEAMIENTO

2.20.1 CONDICIONES GENERALES

Las tuberías de gres a emplear en este proyecto cumplirán la norma UNE EN 295 y deberán tener el correspondiente sello CE y la declaración de prestaciones de los tubos y demás piezas especiales señaladas en el proyecto. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el nombre del fabricante de tubería, y además deberá presentar los siguientes requisitos:

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Carga mínima de rotura, que deberá garantizar el Contratista y que deberán de ser superiores a las marcadas en este proyecto.
- Experiencia en obras similares.

2.2.0.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y TIUBERÍAS

Los tubos y accesorios son fabricados a partir de arcillas apropiadas y cocidas hasta la vitrificación. Las arcillas deben poseer una calidad y homogeneidad tales que el producto final sea conforme a la norma UNE EN 295.

Los tubos estarán vidriados interior y exteriormente y tendrán estructura homogénea, compacta, y sin laminillas. En particular, las burbujas después de la cocción serán causa de rechazo del material.

El gres tendrá un vidriado de espesor mínimo 1,5 mm. cubriendo totalmente la superficie sin burbujas ni calvas.

Solo se admitirán excepcionalmente aquellos defectos superficiales que no afecten a sus condiciones de utilización, especialmente al régimen hidráulico del tubo, a su impermeabilidad y atacabilidad y a su resistencia mecánica.

Los tubos y accesorios estarán barnizados en el interior y/o exterior. No existe la necesidad de estar barnizados en el extremo de las superficies de enchufe macho-hembra.

La máxima absorción de agua admisible será del 8 % del peso del tubo, determinada de acuerdo con la UNE-EN 295-3:2012.

La fractura del material será franca, vitrea y homogénea, sin rajaduras ni hendiduras.

Los tubos cumplirán las siguientes condiciones:

- Tendrán una superficie interior lisa, sin relieves o cavidades susceptibles de perjudicar el deslizamiento de las aguas residuales.
- Tendrán un sonido claro al choque.
- Estarán revestidos de un barniz haciendo cuerpo con la masa del gres y no presentarán agrietamientos ni resquebraduras.
- Serán inatacables a los ácidos en su masa y su barniz, especialmente a los vapores de ácido clorhídrico, ácido acético o láctico.

- Serán de una sola pieza, es decir, el collarín de enlace no se ejecutará por unión del trozo cilíndrico, sino simultáneamente con el tubo.
- Los diámetros interiores y los espesores mínimos admisible serán los siguientes:
 - Tubería de 300 mm: 293 mm, con un espesor mínimo de 55 mm.
 - Tubería de 400 mm: 390 mm, con un espesor mínimo de 88 mm.
- La longitud de las tuberías será de 2.500 mm.
- Los tubos serán a aplastamiento de la clase resistente 160 según la norma UNE EN 295-1.
- La perpendicular en los extremos, de acuerdo con la norma UNE EN 295-3:2012 será inferior al 2% del diámetro nominal de la tubería
- La flecha máxima del tubo, excluida la copa, no excederá del 1 % de su longitud
- Estanqueidad al agua de los tubos. Cuando los tubos se prueben conforme al artículo 12 de la UNE-EN 295-3, la adición de agua necesaria para mantener la presión de 50 KPa (0,5 bar) no debe sobrepasar de 0.07 litros/m² de la superficie interna del tubo, sin que se produzca ninguna fuga.

2.20.3 CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad se realizará, ensayando un tubo por cada lote que suponga 500 metros lineales de tubería.

Se realizarán los siguientes ensayos, de acuerdo con la norma UNE EN 295-3:2012:

- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.
- Ensayo de desviación de línea recta.

Si los resultados del ensayo no superan los mínimos especificados se rechazará el lote correspondiente, estando condicionada al criterio del Director de Obra la reclasificación del material sobrante en una categoría acorde con los resultados del ensayo.

Estos ensayos pueden ser reemplazados por el sello CE y la declaración de prestaciones del fabricante, siempre que estén en vigor.

2.21 JUNTAS DE GOMA EN UNIONES DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO

2.21.1 GENERALIDADES

Las juntas de goma a emplear para conseguir la estanqueidad en las tuberías de saneamiento cumplirán la Norma UNE EN 681-1 y todos los requisitos definidos a continuación.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de Obra un diseño de junta totalmente detallado que incluya:

- Nombre del Fabricante.
- Forma y dimensiones de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y especificaciones de los aros de goma.
- Experiencia en obras similares.

Se cumplirán las Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de septiembre de 1.986, la Norma "UNE EN-681-1." Elastómeros. Juntas de estanqueidad, de goma maciza, para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado." y las especificaciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

La Dirección de Obra podrá realizar los ensayos de idoneidad que estime oportuno para la aprobación de la junta. Estos ensayos serán abonados por el Contratista fuera de la partida correspondiente al control de calidad de la obra, y la Dirección de la Obra podrá rechazar la junta propuesta, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

2.21.2 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

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

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

DIÁMETRO TUBO (mm)	300	600	900	1200
DIÁMETRO ARO DE JUNTA (mm)	12-20	15-20	18-22	24-28

Los aros de goma de las juntas no tendrán empalmes.

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

--	--	--

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DEFLEXIÓN ANGULAR MÍNIMA (º)	DESPLAZAMIENTO RECTO MÍNIMO (mm)
300-600	2º	20
700-1200	1º	20

Las tolerancias según el sistema de fabricación de las juntas y del diámetro del aro de goma serán:

Para juntas extruidas:

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

Para juntas moldeadas:

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

Las tolerancias aplicables al desarrollo son:

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

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

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

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

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

- 0.4 mm en espesor o profundidad.
- 0.8 mm en anchura.

2.21.3 MATERIALES DE LAS GOMAS

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

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

- Contenido en cenizas (óxido de zinc y carbonato cálcico) inferior al 10 por 100.
- Azufre libre inferior al 2 por 100.
- Extracto acetónico inferior al 6 por 100.
- Exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepción del de zinc) y otras sustancias que puedan ser perjudiciales.

2.21.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS GOMAS Y METODOLOGÍA DE ENSAYOS

2.21.4.1 Dureza

El ensayo se realizará según Norma UNE-ISO 48:2008. "Determinación de la dureza en grados internacionales de los elastómeros". Si el aro elastomérico va a estar en contacto con paramentos de hormigón, la dureza será de 45 ± 5 grados internacionales (IRHD).

La variación de dureza, después del ensayo de envejecimiento artificial definido por la Norma UNE-ISO 48:2008 "Envejecimiento de elastómeros por aire caliente a presión atmosférica" en condiciones de temperatura de $70 \pm 1^\circ\text{C}$, durante 7 días, será máximo de +6 a -5 grados internacionales (IRHD).

2.21.4.2 Cargas de Rotura a Tracción

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 37 sobre probeta rectilínea del tipo 2. La carga de rotura mínima a tracción en el ensayo, realizado a 20°C será de 15 N/mm².

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE-EN ISO 37, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

2.21.4.3 Alargamiento de Rotura a Tracción

Igual que en el caso anterior, el ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE-ISO 37:2011 sobre probeta rectilínea del tipo 2.

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

Después del envejecimiento artificial, según la Norma UNE-EN ISO 188, dicho valor no puede variar en más o menos del 25 por 100.

2.21.4.4 Deformación Remanente en Compresión

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

El ensayo se realizará según la norma UNE ISO 815 1 y 2 :2011. La probeta será del tipo 2, de diámetro 13 ± 0.5 mm y espesor de 6.3 ± 0.3 , cortada en el perfil, en el sentido longitudinal de la junta, para aplicar el esfuerzo de compresión en la misma dirección en la que se efectuará cuando la junta esté en servicio.

2.21.4.5 Relajación de la goma a compresión

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

- a 7 días . . . 18 por 100
- a 90 días . . . 25 por 100

El ensayo se ejecutará según la Norma ISO 3384-1:2017. Método A y la probeta será idéntica a la utilizada en el ensayo de deformación remanente a compresión.

2.21.4.6 Pérdidas de Resistencia a Tracción provocadas por la presencia de cortes

La resistencia a tracción, en ensayo realizado a 20°C, con una velocidad de alargamiento de 500 mm por minuto, no deberá ser inferior a 4 N/mm².

El ensayo se realizará según la Norma ISO 816.

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

2.21.4.7 Absorción de agua

La absorción de agua durante 7 días, para una temperatura de ensayo de 70°C, no deberá sobrepasar el 8 por 100 del volumen. El ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE-ISO 1817:2006, Método B y la probeta estará construida por 10 mm de cuerda de goma.

2.21.4.8 Peso Específico

El peso específico de la goma no será superior a 1,1 Tn/m³.

2.21.4.9 Resistencia al Ozono

La resistencia al ozono de la goma, a una temperatura de ensayo de 40 ± 2°C, bajo alargamiento del 20 por 100 m. en una concentración de ozono de cincuenta partes por cien millones durante 96 horas, deberá ser tal que la probeta no presente ningún agrietamiento.

La probeta será del tipo A y se realizará según la Norma UNE ISO 1431-1:2017.

2.21.4.10 Resistencia al frío

El ensayo se realizará a partir de la Norma British Standard BS 903:2012, estableciéndose dos tipos de ensayo y características a cumplir:

- **Alargamiento remanente a baja temperatura.**

La probeta empleada será de 100x4x2 mm y en ella se marcarán dos trazos paralelos entre sí, perpendiculares a los bordes de la probeta y separados 20 mm.

El alargamiento remanente de la probeta, sumergida en agua a 0°C, bajo un alargamiento del 350 por 100, durante 2 minutos, y después de pasar 1 minuto sin sacar la probeta del agua, no deberá exceder del 10 por 100.

$$\frac{L - L_0}{L_0} \times 100 \leq 10$$

Siendo L: Longitud medida entre trazos al final del ensayo.

- **Dureza a baja temperatura.**

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

La dureza a baja temperatura, para una temperatura de ensayo de -20°C mantenida durante 14 días, no deberá exceder de 6 grados internacionales (IRHD).

2.21.5 ALMACENAMIENTO DE LAS JUNTAS DE GOMA

En el almacenamiento se cumplirán las condiciones de la Norma UNE –EN 681-1.

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25°C y preferentemente inferior a 15°C.

Se deberá evitar la humedad. Las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzcan condensaciones.

Los aros de goma deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

Cuando sea posible, deberán protegerse del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en contenedores herméticos u otros medios apropiados.

Los almacenes no deberán tener instalaciones capaces de generar ozono, tales como lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas. También deben eliminarse los gases de combustión y los vapores orgánicos, ya que pueden producir ozono por vía fotoquímica.

Siempre que sea posible, los aros de goma deberán almacenarse libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo.

2.21.6 ENSAYOS

La Dirección de Obra deberá recibir del Contratista los correspondientes certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas reúne las características señaladas anteriormente. Todas las juntas deberán poseer el sello CE.

Por cada 100 juntas o fracción de cada diámetro se realizarán los siguientes ensayos:

2.21.6.1 Ensayos de las Características Físicas y Mecánicas

Los ensayos de comprobación de las características físicas de las gomas, por cada lote de 100 juntas o fracción serán los establecidos en el cuadro siguiente.

ENSAYO	CANTIDAD DE ENSAYOS POR LOTE
Carga de rotura a tracción	2
Alargamiento de rotura a tracción	2
Deformación remanente a compresión	2
Relajación en el trabajo del elastómero a compresión	2
Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes	2
Absorción de agua	2

ENSAYO	CANTIDAD DE ENSAYOS POR LOTE
Resistencia al ozono	1
Resistencia al frío	2
Alargamiento remanente a baja temperatura	1
Peso específico	2

Se aceptará el lote de cien (100) unidades cuando se supere la prueba por cumplir todas las juntas los ensayos. En caso contrario se realizará un número doble de ensayos de los anteriormente especificados para el lote, y éste se aceptará si no se produce ningún fallo, rechazándose en caso contrario.

2.21.6.2 Comprobación de Dimensiones

Se realizarán dos (2) ensayos de comprobación de dimensiones y tolerancias antes de colocar ninguna goma en obra.

Durante el suministro de las gomas se realizarán dos (2) ensayos cada cien (100) unidades recibidas en fábrica.

Si no se superan los ensayos, se deberán realizar otros dos por cada una de las coladas que componen el lote de 100. Se aceptarán aquellas gomas pertenecientes a las coladas que superen la prueba, rechazándose el resto.

2.21.6.3 Estanqueidad de la junta

Se realizarán dos (2) ensayos de estanqueidad de la junta tal y como se define en este apartado para la aprobación inicial de la misma. Durante el suministro, por cada lote de cien (100) juntas o fracción se realizará un ensayo de estanqueidad.

Como metodología de ensayo se utilizarán los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y prueba con esfuerzo cortante descritos en la British Standard BS-5911.

a) Prueba con máxima deflexión.

Se someterá la junta a un giro no menor que:

DIÁMETRO	ANGULO DE GIRO
300 - 600	2º
700 - 1200	1º

Se aplicará una presión hidrostática de 0.7 kg/cm² cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

La presión de agua no podrá bajar durante el ensayo.

b) Prueba de Alineación Recta.

Se colocarán dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre sus planos finales de 20 mm y se los someterá a una presión interior de 0.9 kg/cm², cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco segundos y manteniéndose durante diez minutos.

c) Prueba de esfuerzo cortante sobre la junta.

El ensayo se realizará según la norma EN-1916 definido en su apéndice A debiendo la junta aguantar la sobrecarga del ensayo sin pérdida de permeabilidad.

2.22 POZOS DE REGISTRO PARA LA TUBERÍA DE SANEAMIENTO

Los pozos de registro serán de hormigón in-situ o de hormigón prefabricado. Todos los pozos cumplirán las normas UNE EN 1917 y UNE 127917:2015.

En el caso de empleo de pozos de registro in-situ, no se permitirá el empleo de ningún elemento prefabricado, salvo los definidos en el plano que consiste en un cono de reducción y un anillo realizado in situ con una altura máxima de 25 o 30 cms. La resistencia mínima del hormigón será de 350 Kg/cm². En todos los casos, el hormigón deberá ser un hormigón de la clase ambiente **Qb y IIIa** de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08 con empleo de un cemento SR y MR.

La parte superior de los pozos de registro podrán ser troncocónica o plana, pero en todos los casos deberán ser armadas y diseñadas para soportar una carga puntual de 10 Tn. Sólo en casos especiales y previa autorización de la Dirección de la Obra se podrá permitir el empleo de fibras metálicas en la realización de las secciones troncocónicas prefabricadas.

Las características de diseño de los pozos de registro serán:

- Resistencia mínima del hormigón: 400 Kg/cm² en arquetas prefabricadas y 300 Kg/cm² en arquetas in situ.
- La absorción de agua del hormigón será inferior al 6%.
- Las piezas prefabricadas de los pozos de registro deberán de ser de la serie reforzada de acuerdo con la norma UNE 127917:2015 con una carga de fisuración de 40 kN/m² y de rotura de 60 kN/m², por metro de diámetro interior y longitud de anillo.
- Espesor mínimo arqueta: 1/12 del diámetro interior de la misma o la dimensión señalada en los planos.
- Diámetro mínimo de entrada: 600 mm.

- Diámetro mínimo interior de las arquetas:

<u>Diámetro tubería de salida</u>	<u>Diámetro mínimo interior arqueta en mm</u>	<u>Espesor mínimo de la arqueta en mm</u>
<300	800	150
300-400	1000	150
500-600	1200	200
800	1500	200
1000	2000	200

- Para tuberías de diámetro igual o superior a 1.000 mm, se podrán emplear piezas especiales en "T", que aseguran la continuidad de la conducción y permiten el acoplamiento de los anillos de alzado. Las armaduras de este tubo especial serán las correspondientes a la clase del tubo y la de los alzados de la "T", serán las indicadas en este apartado para las paredes de las arquetas. Las "T" serán tangentes a la generatriz más exterior del tubo de forma que se cree una pared de descenso hasta la mitad de la tubería.
- La armadura circular total mínima a colocar en las paredes de la arqueta en una o dos capas será en cuanto a cuantía geométrica: $As = 0,00021 \times D_{ext.}$ y por metro lineal de arqueta. En donde $D_{ext.}$ estará en metros y As en m^2 . Así se medirá en una sección del alzado de la arqueta y en una de las dos caras. La armadura longitudinal tendrá un diámetro similar al de la armadura circular con una separación entre armaduras de 15 cms, como mínimo.
- En el caso de emplearse forjados planos como remate de la zona superior de la arqueta, éstos tendrán un espesor mínimo de 150 mm. si el diámetro interior es igual o menor a 1200 mm., y 200 mm. si el diámetro es superior a 1200 mm.; la cuantía geométrica de armadura mínima es de $2,5 \text{ cm}^2$. por metro lineal de sección transversal en ambas direcciones. En la zona del hueco de acceso, esta armadura deberá ser reforzada y anclada.
- La solera de la arqueta deberá llevar una armadura cuya cuantía geométrica mínima será de $2,5 \text{ cm}^2$ por metro de sección transversal en ambas direcciones medidos en secciones diametrales y perpendiculares a cada una de las direcciones de los armados.
- Las juntas de unión entre anillos, en el caso de emplearse arquetas prefabricadas, serán del tipo macho-hembra y no presentará irregularidades en el interior de la arqueta. La unión de los dos anillos se deberá realizar mediante una junta especial de goma.

- Los pates de acceso al interior de la arqueta serán metálicos recubiertos de polipropileno o polietileno de alta densidad, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 35 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir.
- Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.
- Las soleras de las arquetas serán recrecidas de tal forma que se creen canales preferenciales de orientación del agua de llegada hacia la tubería de salida llegando estos canales, como mínimo, hasta la generatriz superior del tubo de salida.
- En el caso de emplearse piezas en “T”, para los cambios de diámetro se podrán utilizar piezas troncocónicas descentradas de forma que una generatriz sea siempre horizontal al colocar horizontal la pieza. Esta pieza será de hormigón con las mismas características tanto geométricas como físicas, de armaduras, etc. que las correspondientes a la de la tubería de mayor diámetro, salvo en la zona de la unión con la tubería de diámetro menor.

2.23 UNIÓN POZO DE REGISTRO-TUBERÍA DE SANEAMIENTO

2.23.1 CONDICIONES GENERALES

La unión aquí descrita es una unión de goma que permite la total estanqueidad tubería-pozo de registro. El Contratista, si estima oportuno, podrá proponer a la Dirección de Obra otro tipo de unión diferente al aquí descrito, si bien la Dirección de Obra podrá aceptar el cambio en la totalidad de las arquetas o en alguna de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por la no aceptación del sistema por él propuesto. La unión deberá ser por medio de un elemento que tenga la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE.

Se distinguen dos tipos de unión según se trate de tubería de hormigón o de tubería de PVC o gres.

El tipo de unión del pozo con la tubería de PVC o gres estará formado por una junta de caucho SBR o EPDM.

En la unión de las tuberías de hormigón podrán ser de dos tipos. Para tuberías de 500 y 600 mm de diámetro y siempre que no son esperables asientos diferenciales importantes a juicio de la Dirección de Obra, la junta podrá ser de caucho SBR o EPDM, similar a la junta de PVC con una capacidad de giro sin pérdida de estanqueidad de 4º, de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.22.3. de este Pliego. En el caso de diámetros superiores a 600 mm o en zonas en donde es de esperar asientos diferenciales importantes, la unión estará formada por una junta de caucho SBR o EPDM con uno o dos anillos de compresión o tracción, según el caso, de acero inoxidable.

Tanto los materiales como las características de la unión cumplirán la norma ASTM C-923-08 y la norma UNE EN 681-1.

2.23.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El tipo de unión pozo-tubo que se puede emplear estará compuesto por un caucho natural o sintético. Para asegurar la correcta unión al pozo o al tubo de la junta se podrán emplear aros de contracción o expansión metálicos.

Las características de estos materiales son:

a) Caucho natural o sintético.

- Ataque durante 48 h. al ácido sulfúrico: No pérdida peso.
- Ataque durante 48 h. al ácido clorhídrico: No pérdida peso.
- Tensión mínima de tracción: 85 Kg/cm².
- Elongación mínima en rotura: 350 %
- Dureza: 40 -50 ± 5º, según el diseño del fabricante.
- Ensayo de envejecimiento acelerado: Pérdida máxima del 15% en la tensión de tracción y 20% en la elongación.
- Ensayo de compresión: Pérdida del 25% de la deflexión original.
- Absorción máxima de agua: 10% del peso inicial.
- Ensayo resistencia a ozono: No variación de peso.
- Resistencia a baja temperatura: No se puede producir fractura a – 40ºC.
- Resistencia a cortante: 34 Kg/cm.

b) Anillos de expansión o compresión (en caso de su empleo).

- Serán de acero inoxidable de calidad AISI 316-L.

c) Tornillo de presión de los anillos de expansión.

- Límite elástico mínimo: 3.100 Kg/m².
- Elongación máxima: 20%.
- Contenido máximo en Carbono: 0,20%.
- Contenido máximo en Manganeso: 1,25%.
- Contenido máximo en Sulfuros: 0,05%.
- Contenido mínimo en Níquel: 0,25%.
- Contenido mínimo en Cobre: 0,20%.
- Contenido mínimo en (Cromo + Níquel + Cobre): 1,25%.

2.23.3 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIÓN

La unión entre la pared del pozo de registro y la tubería podrá ser un elemento independiente o bien estar integrado dentro de la pared del pozo de registro. La unión entre el pozo de registro y la junta y entre el tubo y la junta podrá ser realizada mediante anillos metálicos o bien por compresión de la propia junta de caucho.

En todos los casos la unión deberá ser estanca para una presión hidroestática de prueba de 0,7 Kg/cm² manteniendo la alineación recta entre tubo y entrada al pozo de registro, permitiendo sin fuga alguna de agua una desviación de 7° respecto a la alineación recta y aguantando sin fuga alguna una carga de 25,5 Kg/cm de diámetro de tubería situada a 60 cm. de la pared del pozo de registro y a 60 cm. de un apoyo del tubo.

También en todos los casos la junta se debe de adaptar a la intersección surgida entre el tubo y la pared circular de la arqueta, no pudiéndose colocar caras planas de intersección, para facilitar el asiento de la junta.

2.23.4 ENSAYOS

Por cada lote de cien (100) juntas o fracción de cada diámetro se establecerán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de comprobación de las condiciones físico-químicas.
- Un ensayo de impermeabilidad de la unión tubería-arqueta o pozo de registro, comprobándose, a una presión de 0,7 Kg/cm², la no pérdida de agua en los siguientes dos casos:
 - a) Tubo alineado en recto.
 - b) Tubo en cualquier posición, permitiendo una deflexión mínima de 4 o 7°.
 - c) Ensayo a esfuerzo cortante según las condiciones antes definidas.

Todos los ensayos deberán ser realizados en presencia de la Dirección de la Obra o persona en quien delegue, y los ensayos físico-químicos en laboratorio oficial.

2.24 PATES DE ACERO RECUBIERTOS DE POLIPROPILENO

Los pates de acceso al interior de los pozos de registro, arquetas, canales, etc., serán metálicos recubiertos de polipropileno, capaces de aguantar una carga concentrada de 130 Kg. colocado en el punto en que pueda producir los máximos esfuerzos. La distancia entre pates será igual o inferior a 35 cm. Se prohíbe expresamente el empleo de pates de aluminio sin recubrir. Los pates de polipropileno deberán cumplir la norma UNE-EN-13101 y la norma UNE EN 1917 y poseerán declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE.

Los pates se anclarán en el hormigón un mínimo de 7,5 cm. La anchura mínima del pate será de 20 cm. La distancia libre entre pared y pate será de 10 cm.

Los pates a anclar en paramentos circulares deberán llevar un anillo de polipropileno de protección que adapte la superficie contacto del pate al paramento circular. Este anillo no será necesario en pates para paramentos rectos.

2.25 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN REPOSICIÓN DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

2.25.1 CONDICIONES GENERALES

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista, propondrá a la Dirección de Obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la norma UNE EN 545 del año 2011 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.
- Marcaje.
- Elaboración de la fundición.
- Calidad de los tubos.
- Tolerancia de juntas (s/Norma francesa NF A 48-802).
- Tolerancias de espesor.
- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud.
- Tolerancias de rectitud.
- Tolerancias sobre masa.
- Ensayos de tracción-probetas, método y resultado.
- Ensayo de dureza Brinell.

La boca de enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (elastómero, tornillos y contrabrida) y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
- Poros o huecos mayores de 2 mm de diámetro.

- Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.
- Poros de diámetro menor de 2 mm, cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm. o que éstos estén en número mayor de 3.

Las tuberías de fundición previstas deben ser clase C64 con recubrimiento con recubrimientos de Zinalium 400 gr/m² (aleación ZnAl 85/15) + 100 micras epoxi azul según UNE EN 545.

2.25.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

2.25.2.1 Características de la tubería

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:

- Tubería de fundición dúctil.
- Tramos enteros de tuberías de 6 m de longitud.
- Un revestimiento interior de cemento de horno alto centrifugado rico en silico-aluminatos. No debe contener ningún elemento soluble en agua, ni capaz de dar gusto u olor alguno al agua. Los espesores del revestimiento de cemento cumplirán la norma UNE EN 545: 2011,
- Un revestimiento exterior con una aleación de zinc-aluminio (Zinalium) con una cantidad mínima de aleación de ZnAl 85/15 de 400 gr/m² y un posterior a base de una capa de epoxy azul de espesor medio superior a 100 micras.

Una junta de enchufe flexible que asegure la estanqueidad completa bajo todas las condiciones de servicio. Se utilizará la junta standard acerrojada para evitar o disminuir los macizos de anclaje.

En cualquier caso, se recuerda que es de aplicación general la normativa de Servicios de Txingudi

2.25.2.2 Dimensiones

El espesor (e) normal de los tubos será calculado, en función de su diámetro nominal y la clase del tubo de acuerdo con la norma UNE EN 545:2011, **suponiendo la clase C= 64** para toda la tubería del presente proyecto.

El espesor (e) está señalado en la tabla 17 de la norma UNE EN 545:2011.

2.25.2.3 Cargas de cálculo y tensiones admisibles

Las tuberías deberán ser calculadas de acuerdo con el Anexo F de la norma UNE EN 545:2011, suponiendo siempre una carga de tráfico correspondiente a las condiciones del terreno en donde se coloca la tubería.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitudes que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

2.25.2.4 Datos a suministrar por el Contratista

El Contratista facilitará los planos y datos necesarios con detalles completos de las características y dimensiones de fundición, recubrimiento interior de cemento centrifugado, recubrimiento exterior, juntas flexibles, piezas rectas, especiales y de conexión. Una vez aprobados, se devolverá una copia al Contratista, no pudiendo ser fabricado ningún tubo antes de dicha aprobación.

Los datos a suministrar por el Contratista incluirán: diámetro de las tuberías, presión de Proyecto, espesor de los tubos y secciones de fundición (por metro lineal de tubo) y revestimiento interior y exterior para la clase C64 de todas las tuberías.

2.25.2.5 Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro interior en mm.
- Presión de Funcionamiento Admisible (PFA) en atmósferas o clase de la tubería (C 64).
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.
- Marca de localización que permita identificar la situación de los tubos en el terreno en relación con los planos y datos facilitados por el Contratista.

2.25.2.6 Pruebas en fábrica y control de fabricación

El suministro de los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería, será controlado por la Dirección de las Obras durante el período de su fabricación, por lo que se nombrará un agente delegado que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose también dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de las Obras se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

El Contratista avisará a la Dirección de las Obras con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el representante de la Dirección de las Obras y Contratista.

El representante de la Dirección de las Obras, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuarán, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

a) En el proceso de fabricación propiamente dicho:

A la salida del horno de tratamiento:

- Control de la toma de anillos de muestra y su contrastado.
- Control del estado de la superficie y aspecto general del tubo, rectitud, no ovalidad, etc.

Pruebas de presión:

- Verificación constante de los tiempos, presiones y resultados de las pruebas de resistencia y estanqueidad.

Al salir a la mesilla del fin de proceso:

- Verificación de enchufes, superficies de junta, colas de tubo e interior de los mismos.
- Nueva inspección del espesor de la superficie.
- Una verificación del espesor y diámetro exterior máximo en uno de cada cinco tubos.
- Referenciado de cada tubo aceptado, con la referencia tubo y orden pintados sobre el frente del enchufe.
- Marcado, con contraseñado imborrable, de los rechazados.

a.1) Control mecánico y análisis metalográfico

Del último tubo y de la contrabrida de cada lote de 50 fabricados, se extraerá un anillo para la obtención de probetas de tracción.

Las probetas para ensayos mecánicos tendrán una parte cilíndrica, cuyo diámetro será de 3,56 mm. y la longitud de 17,8 mm. y sacada de la generatriz del tubo. De dicha probeta se comprobará la resistencia a tracción, alargamiento, límite elástico, dureza y análisis metalográfico, que de no cumplir los valores indicados en la norma UNE EN 545 se extraerán otras dos probetas del mismo anillo. Si alguna de estas dos probetas no cumpliera con los valores indicados, quedará rechazado el lote de 50 tubos.

a.2) Control dimensional

Sobre cada tubo y en las contrabridas se realizará un control de dimensiones del enchufe del extremo del tubo y de toda la parte lisa, aceptándose los que cumplen las tolerancias de la Norma NF-A-48802, así como su rectitud; y las máximas tolerancias admisibles serán las que indica la norma UNE EN 545, siendo rechazado el tubo que no la cumpla.

a.3) Inspección visual

Se comprobará sobre cada tubo y en las contrabridas la ausencia de poros, huecos u otras imperfecciones que dificulten el uso para el que ha sido solicitado, especialmente en el enchufe, una vez realizado el mecanizado del asiento para la junta, y en el extremo liso después del esmerilado del mismo, por lo que se rechazará el tubo que tenga alguno de los defectos señalados en el apartado de Características Técnicas.

a.4) Prueba hidráulica

Todos los tubos deberán soportar, sin fugas ni roturas, una prueba hidráulica, según lo señalado en Características Técnicas por el Contratista.

b) En el laboratorio

- Control de la preparación de probetas y verificación del contrastado.
- Control dimensional de las mismas.
- Pruebas de rotura, límite elástico, alargamiento y dureza.
- Contraste de los resultados de los análisis metalográficos. Éstos se efectúan intercalados en el control de la fabricación para evitar el dar por buenos tubos con estructuras matrices y nodulización no aceptable, aunque superen el resto de pruebas y controles.
- Comprobación esporádica de los análisis químicos de colada C, Si, S, Mn.

c) En el proceso de pintado

- Comprobación del referenciado de los tubos del lado de carga de la máquina antes del pintado.
- Comprobación del acabado de pintura.
- Pintado del anagrama de inspección.

d) En taller de pruebas

Una vez comenzada la producción de los tubos, se ensayará hidrostáticamente, a una presión igual a la presión máxima admisible más 5 bares, una unidad de cada producción semanal y, como mínimo, uno de cada lote de cien tubos. La elección de estos tubos en ensayo será realizada por la Dirección de las Obras, manteniéndose la presión de prueba tres minutos como mínimo. Si el tubo mostrara fisuración a una pérdida de agua, será rechazado y todos los tubos producidos durante esa semana o en ese lote serán probados hidrostáticamente. Todos los tubos que hayan sufrido la prueba hidrostática serán marcados con la marca de ensayo del Contratista o fabricante.

Serán a cargo del Contratista todos los ensayos y pruebas obligatorios y los exigibles que se indiquen en este Pliego de forma independiente de la partida de control de calidad existente.

2.25.2.7 Generalidades sobre los materiales

Todos los elementos que entran en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas notoriamente conocidos, aceptados por la Dirección de las Obras.

2.25.2.8 Generalidades sobre la fabricación de tubos

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas, con los procedimientos que se estimen más convenientes por el Contratista. Sin embargo, deberá informarse a la Dirección de las Obras sobre utillaje y procedimientos a emplear, así como de las principales modificaciones que se pretenden introducir en el curso de los trabajos.

La Dirección de las Obras podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no es adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijen, pero la aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al Contratista en los resultados de los tubos fabricados.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración por combinación de ambos métodos, o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Dirección de las Obras.

Cuando la fundición de los tubos se vierta en moldes verticales u horizontales, debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua para evitar interrupciones largas o frecuentes.

Cuando se use el método de centrifugación, debe colocarse la suficiente cantidad de colada en los moldes durante la operación de carga, de forma que asegure en la tubería el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en

toda la longitud de la tubería; de todas formas, las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas. La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución de la colada y producir una superficie interior lisa y compacta. Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

2.25.2.9 Tolerancias

Las tolerancias serán de espesor, diámetro, longitud de tubería y resaltos en juntas serán las señaladas por la norma UNE EN 545:2011.

2.25.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Control de recepción provisional se efectuará en fábrica, por lo que el fabricante facilitará los materiales y medios necesarios para ello. El personal inspector de la Dirección de Obra o el de la Empresa delegada, si han sido avisados con el tiempo suficiente durante el proceso de fabricación para presenciar los ensayos, comprobarán la realización de todos los ensayos del proceso de fabricación y podrán efectuar, adicionalmente, aquellas pruebas que consideren imprescindibles para garantizar la calidad del producto de acuerdo con lo preceptuado en el punto 2.24.2.6.

Para la tubería y las contrabridas se efectuará según las normas UNE EN 545:2011 y NF A-48-802 y en las proporciones indicadas a continuación, según el caso; para los tornillos, se efectuará un control dimensional y prueba en fábrica de 315 unidades sobre lote de 25.000 o menos, aceptándose el lote si la rotura se produce en un máximo de 5, y rechazándose si supera dicha cantidad.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas ajenas al fabricante, la inspección realizará posteriormente los siguientes muestreos y ensayos que deben cumplir la norma UNE EN 545:2011, y con la misma exigencia que los controles de proceso de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) Control mecánico y análisis metalográfico

Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

b) Control dimensional e inspección visual

Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

c) Prueba hidráulica

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas imputables al Contratista (avisar con menor antelación a la establecida) o por ser material en stock, la inspección realizará los siguientes muestreos y ensayos de acuerdo con las exigencias de la Norma citada y los controles de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

a) **Control mecánico y análisis metalográfico**

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

b) **Control dimensional e inspección visual**

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

c) **Prueba hidráulica**

Sobre 20 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

2.25.4 **CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN Y CALIDAD**

El Contratista efectuará entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma UNE EN 545:2011. Asimismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Norma UNE EN 681-1.

2.25.5 **PIEZAS ESPECIALES**

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, protección interior y exterior, **clase C 64**, etc. En especial se exige que sea **el mismo fabricante de la tubería y de las piezas especiales y no se admitirán piezas especiales de otros fabricantes distintos al de la tubería.**

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a 2° 30 minutos la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.

2.25.6 JUNTAS PARA TUBERÍAS

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta
- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.
- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras. La junta cumplirá la norma UNE EN 681-1

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o junta acerrojada standard) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos. Así mismo, en la tubería de sustitución de la de fibrocemento y con la finalidad de evitar macizos en los codos, se colocará junta acerrojada de forma que permita el trabajo de la misma a tracción. El contratista indicará el tipo de junta acerrojada que propone y que deberá ser suministrada por el fabricante de la tubería.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser, en cualquier caso, ejecutada de tal forma que cuando los tubos se extiendan en zanjas la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asentamientos, etc. La goma u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

2.25.6.1 Goma para juntas

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 Kg/dm³ o superior a 1,1 Kg/dm³.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (crepp o Smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 75% en volumen.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienviejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienviejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén en condiciones normales de conservación.

Para las condiciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

2.25.6.1.1 Características y pruebas tecnológicas de las gomas para juntas

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

- La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura $20^{\circ}\text{C} \pm 5\%$ y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza señalada por el fabricante (66 a 75) $\pm 3\%$ según UNE-ISO 7619-1:2011.
- El alargamiento a la rotura no será inferior al 200% efectuando con arreglo a las normas aprobadas y según UNE-ISO 37:2011.
- La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 9 Mpa, según UNE-ISO 37:2011.
- A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos setenta horas a 23°C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 15%, y en una hora con el 5%.
- Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veintidós horas en la estufa a 70° en ambiente seco. La deformación residual medida al sacar la junta del molde deberá ser menor del 25% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las

pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78º C en estufa con ambiente seco y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancia inferiores al 10%.

2.25.6.2 Condiciones de almacenamiento

2.25.6.2.1 *Temperatura*

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25ºC y preferentemente inferior a 15ºC. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25ºC. Los efectos de las bajas temperaturas no son perfectamente nocivos para los artículos elastoméricos, pero éstos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas, y por ello se tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiran los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente, su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30ºC antes de ponerlos en servicio.

2.25.6.2.2 *Humedad*

Se deberá evitar la humedad, las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

2.25.6.2.3 *Luz*

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.

2.25.6.2.4 *Oxígeno y Ozono*

Cuando sea posible, deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

2.25.6.2.5 *Deformación*

Siempre que sea posible, deberán almacenarse los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir un deterioro y una deformación permanente.

Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos, deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

2.25.6.2.6 *Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores*

Los elastómeros no deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

2.25.6.2.7 *Contacto con metales*

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

NOTA : No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

2.25.6.2.8 *Contacto con materiales pulverulentos*

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

2.25.6.2.9 *Contacto con otros elastómeros*

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composición diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.

2.25.6.2.10 *Elastómeros unidos a metales*

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido, y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

2.25.6.2.11 *Contenedores y material envoltorio*

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros, deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

2.25.6.2.12 Limpieza

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

2.26 TUBERÍA DE POLIETILENO PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA

La tubería de polietileno será siempre de alta densidad y de 16 atmósferas de presión de trabajo. Cumplirán obligatoriamente la norma UNE EN 12201-1. 12201-2 Y 12201-3 y el tubo tendrá un SDR 11 y PE 100 (PN-16) de acuerdo con las citadas normas.

El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:

- Polietileno puro.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más menos dos décimas ($2 \pm 0,2$ por 100).
- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3%) y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrán las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml.) (UNE-EN ISO 17855-2).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas de grado centígrado. En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación dan lugar en las coacciones a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas de grado centígrado. En este tipo de materiales, los movimientos producidos por la dilatación dan lugar en las coacciones a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53.126).
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100°C) realizado el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE-EN ISO 306).
- Índice de fluidez, se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos (UNE-EN ISO 1133).

- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C) igual o mayor que nueve mil (9.000) Kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima resistencia a la tracción (tr) del material a tracción, no será mayor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150%) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 ±25) milímetros por minuto (UNE-EN ISO 527-2).

Los tubos de polietileno se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas, con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material. El tubo deberá poseer la declaración de prestaciones y certificado CE.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Prescripciones y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

En los cálculos se establecerán las condiciones de estabilidad mecánica de la tubería, tanto por los esfuerzos de las pruebas como para el uso normal. Cuando el diámetro sea igual o superior a los sesenta (60) milímetros, deberá prestarse atención al efecto de las acciones exteriores sobre la tubería.

En ningún caso, se sobrepasarán las tensiones o presiones fijadas por este Pliego.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen, se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

El Contratista someterá obligatoriamente a su aprobación los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada. El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

En tuberías de pequeño diámetro (ramales, cometidas, etc.), se cuidará especialmente el tipo de junta adoptada.

2.27 TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO

Será de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC). La tubería TPC será de 110 mm de diámetro mínimo y con una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4.

El fabricante de la tubería deberá poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 61386.2.4 para dicha tubería.

Los tubos tendrán una longitud inferior a 12 metros y la unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado de acuerdo con la junta prevista por el fabricante de la tubería. En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

2.28 TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Las tuberías para las canalizaciones de esta infraestructura seguirán las marcas, materiales y características señaladas por la compañía Iberdrola S.A.

Serán de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC). La tubería TPC será de 160 mm o de 200 mm de diámetro mínimo y con una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4.

El fabricante de la tubería deberá poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 61386.2.4 para dicha tubería.

Los tubos tendrán una longitud inferior a 12 metros y la unión de los tubos se realizará por el sistema de abocardado de acuerdo con la junta prevista por el fabricante de la tubería.

En cualquier caso, se instalará una sirga de acero en el interior del conducto.

2.29 TUBERÍA PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

La tubería para la canalización de telecomunicaciones será de tubería de PVC para la canalización de Telefónica y de TPC para la canalización de Euskaltel u otras compañías.

En el caso de tubería de TPC, estas serán de polietileno de doble capa, siendo la exterior corrugada y la interior lisa (tubería TPC). La tubería TPC será de 110 mm de diámetro mínimo y con una resistencia mínima al aplastamiento de 450 N y rigidez de la serie N de acuerdo con la norma UNE-EN 61386.2.4.

El fabricante de la tubería deberá poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería o deberá acreditar el cumplimiento de la norma UNE-EN 61386.2.4 para dicha tubería.

En el caso de tubería de PVC será una tubería con un espesor mínimo del tubo de 2,2 mm. debiendo poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad de AENOR, para esa clase de tubería.

2.30 ARQUETAS DE PARA LA POSIBLE REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

2.30.1 ARQUETAS

Las arquetas a emplear en la reposición de las arquetas de infraestructuras existentes serán prefabricadas de hormigón armado o polipropileno armado con fibra de vidrio, o in situ de hormigón armado, y cumplirán lo especificado en este Pliego para hormigones y según los modelos oficiales del Ayuntamiento de Hondarribia, Servicios de Txingudi o de las compañías suministradoras del servicio.

Las arquetas de polipropileno podrán ser empleadas en la instalación de acometidas de agua potable. Todas las restantes arquetas deberán ser obligatoriamente de hormigón armado tal y como se indican en los planos.

Las arquetas de registro de las canalizaciones de energía eléctrica serán también prefabricadas de hormigón según modelo y fabricante aprobado por la compañía suministradora del servicio eléctrico.

Las arquetas de registro de la canalización de telecomunicaciones serán también prefabricadas de hormigón o de hormigón in situ según modelo y fabricante aprobado por las compañías explotadoras del servicio correspondiente.

Las arquetas de válvulas, puntos bajos y altos, etc., de la conducción de agua serán de hormigón armado, realizado in situ con las características definidas por Servicios de Txingudi.

Todas las arquetas prefabricadas, sean de polipropileno reforzado con fibra de vidrio o de hormigón armado deberá poseer la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE.

2.30.2 TAPAS Y MARCOS DE FUNDICIÓN EN INFRAESTRUCTURAS

Las tapas serán de 600 mm de diámetro o superior para la conducción de agua, saneamiento, canalización eléctrica y telemando y de 450 mm para pequeñas acometidas, tapas de sumideros, etc.

Las tapas y marcos a colocar en aceras o viales para la red de saneamiento tendrán un peso total del conjunto tapa y marco de 63 kg. mínimo y serán de fundición nodular o dúctil. Deberán cumplir la norma UNE EN - 124 en todos sus apartados, serán de la clase D-400 y cumplirán también la normativa particular de Servicios de Txingudi.

Las tapas y marcos a colocar para la red de energía eléctrica y de telecomunicaciones serán las indicadas por las empresas explotadoras de dichos servicios. Las tapas y marcos en todas las redes de servicios deberán también seguir la normativa del Ayuntamiento de Hondarribia al respecto, y la norma europea EN-124, empleándose la clase D-400 en las situadas en calzada y la clase C-250 en las situadas en aceras, siempre y cuando no sean accesibles a camiones.

Además, las tapas de arquetas de la red de saneamiento deberán cumplir:

- Las tapas no tendrán agujeros de ventilación, salvo las que sean tapas sumideros.
- El apoyo de la tapa deberá realizarse en una sección mecanizada que asegure el correcto asiento.
- Deberá tener un sistema de sujeción que evite la rotación de la tapa o la apertura no deseada. Este sistema deberá estar protegido con una pieza de bloqueo que requiera un dispositivo de apertura.

Para la aprobación del suministrador de cualquier tapa de arqueta el Contratista deberá presentar:

- Certificado de cumplimiento de la norma UNE EN-124.
- Declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente Sello CEr de un país de la Unión Europea con fecha posterior al año 2016 referente a la fabricación de las tapas a colocar.
- Lugar de fabricación que deberán realizarse en todos sus aspectos, incluida la fundición, en un país de la Unión Europea.
- Control de calidad que se compromete a presentar el suministrador de las tapas en referencia a la fabricación de las tapas a colocar en obra.

2.31 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes, pórticos y barandillas que no se suelden posteriormente serán de acero galvanizado por inmersión en caliente, salvo indicación expresa y contraria en este Proyecto.

2.31.1 GALVANIZADO

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación.

- ASPECTO: El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda su superficie.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniacada, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas, a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

- UNIFORMIDAD: La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo de Preece (Norma UNE 7.183).
- ADHERENCIA: No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al acometer la muestra el ensayo indicado en la norma UNE EN ISO 1461.
- ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE: Chapas, poste, pórticos, etc. La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras. La determinación de dichas cantidades se efectuará de acuerdo con la norma UNE EN ISO 2178 o UNE EN ISO 1461

Se efectuará una revisión visual del material a instalar, a fin de comprobar que el aspecto es el definido anteriormente; asimismo, se efectuarán los ensayos que requieran la Dirección de las Obras. Además, durante la ejecución del galvanizado la Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Las barandillas serán metálicas y su colocación quedará fijada en los planos. Sus elementos, perfiles o tubos, serán de acero tipo S235 JRH de la norma UNE EN 10210 e irán galvanizadas por inmersión en caliente (en el caso de tubos, el galvanizado se hará interior y exteriormente). La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras. El zinc para el baño será electrolítico (pureza 99,95%).

2.32 MATERIALES DE OBRA CIVIL EN LA REPOSICIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO

Los materiales de obra civil tales como hormigones, acero en armaduras, encofrados, arena, material de relleno de zanja, morteros, tapas y marcos de arquetas, etc. han sido ya definidos en los correspondientes apartados de este capítulo. A continuación, se definen aquellos materiales de obra civil más específicos de la instalación de alumbrado.

Los pernios de anclaje estarán contruidos con barra redonda de acero con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm², alargamiento 26% y límite elástico de 2.400 kg/cm².

Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica triangular adecuada en una longitud igual o superior a 5 veces el diámetro y el otro extremo se curvará en 90º con radio mínimo 2,5 veces el diámetro de la barra. Irán provistos de tuercas y arandelas. El dimensionado de los mismos será el indicado en los planos del proyecto.

2.33 MATERIAL PARA SUB-BASE Y BASE DE ZAHORRA

2.33.1 CONDICIONES GENERALES

El material granular a emplear como sub-base y base será una zahorra de material granular de cantera. Esta zahorra será un ZA-25 de acuerdo con el artículo 510 del PG-3 y por lo tanto cumplirá las características allí señaladas. El árido será calizo y su equivalente de arena será superior a 50.

2.33.2 ENSAYOS

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante los ensayos cuya frecuencia y tipos se señalan a continuación.

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción se ejecutarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) ensayos granulométricos. (UNE-EN 933-1).
- Cinco (5) ensayos de equivalente de arena (UNE-EN 933-8).

2.34 BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

2.34.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el P.G.-3/75 según modificación O.C: 29/2011 en el artículo 212.

El betún modificado con polímeros a emplear en el riego de adherencia será un betún PMB 75/130-60, de acuerdo con el artículo 212 del PG-3 vigente.

La dotación de betún modificado con polímeros a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

2.34.2 ENSAYOS

Las características de los betunes modificados con polímeros se comprobarán antes de su utilización mediante ejecución de ensayos que la Dirección de Obra estime oportuno.

Cada cisterna de betún modificado con polímeros que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 14023 y lo indicado en el artículo 212 del PG-3.

Con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán series derivadas de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan:

Por cada veinticinco toneladas (25 T.) o fracción:

- Una (1) Determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426
- Un (1) Punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427
- Una (1) Recuperación elástica, según la norma UNE EN 13398

2.35 EMULSIONES BITUMINOSAS

2.35.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el P.G.-3/75 según modificación O.C: 29/2011 en el artículo 213.

La emulsión bituminosa a emplear en el riego de adherencia será una emulsión del tipo C60BP3 ADH, de acuerdo con el artículo 213 del PG-3 vigente.

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual.

2.35.2 ENSAYOS

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinente la Dirección de Obra.

La emulsión bituminosa deberá llevar el albarán y marcado CE y será recepcionada de acuerdo con los ensayos señalados en el artículo 213 del PG-3 vigente.

2.36 ÁRIDOS PARA AGLOMERADOS

2.36.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el P.G.-3 en el artículo 542 y además reunirán las condiciones siguientes:

- El árido a emplear en capa de rodadura será de naturaleza ofítica; el utilizado en capas intermedias o inferior será calizo.
- El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a trece (13) para capas de rodadura y veinticinco (25) para capas inferiores.
- El coeficiente de pulimento acelerado a las seis horas (6 h.) será superior a cincuenta centésimas (0,50), cuando se trate de áridos a utilizar en capas de rodadura.
- Todos los áridos procederán de machaqueo, debiendo presentar sus elementos dos (2) o más caras fracturadas.
- El árido inferior al tamiz número 4 se obtendrá mediante trituración de rocas de la misma calidad que las empleadas para la fabricación del árido grueso.
- La cantidad de lajas, determinada de acuerdo con la norma B.-S.812/1967, será inferior a los siguientes porcentajes:

<u>Fracción ensayada</u>	<u>% de lajas</u>
1" - 3/4"	20
3/4" - 1/2"	24
1/2" - 3/8"	26
3/8" - 1/4"	25

- El índice de lajosidad será inferior a veinticinco (25) y el alargamiento estará comprendido entre los límites siguientes:
 - $1,5 \times (\text{Índice de lajosidad}) - 2,5$
 - $1,5 \times (\text{Índice de lajosidad}) + 2,5$
- El árido que pasa por el tamiz número cuatro deberá tener un equivalente de arena superior a cincuenta (50) en todas las capas.
- En todo caso la mezcla de áridos y filler presentará equivalente de arena superior a cincuenta (50).

- El porcentaje de filler natural sobre el total de la mezcla deberá ser inferior al dos por ciento (2%) en peso, debiendo disponer la planta de ciclones capaces de eliminar el resto del filler natural. El resto de filler será de aportación cemento Portland P-350.
- La densidad relativa del filler determinada por sedimentación en benceno estará comprendida entre cinco décimas (0,5) y ocho décimas (0,8) y su coeficiente de emulsibilidad será inferior en todo caso a seis décimas (0,6).

2.36.2 ENSAYOS

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación no serán de aplicación obligatoria, si así los decide la Dirección de la Obra.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.
- La proporción de caras de fractura de las partículas de árido grueso según la UNE-EN 933-5.
- La proporción de Impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146430.
- El índice de lasjas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

2.37 LIGANTE PARA AGLOMERADOS ASFÁLTICOS

2.37.1 CONDICIONES GENERALES

El ligante hidrocarbonado a emplear será un B 60/70 y cumplirá las condiciones señaladas en el artículo 211 del PG-3 vigente.

2.37.2 ENSAYOS

El betún asfáltico deberá llevar el albarán y marcado CE y será recepcionado de acuerdo con los ensayos señalados en el artículo 211 del PG-3 vigente.

2.38 BIDEGORRI Y ACERAS

2.38.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear en las aceras de este proyecto serán de baldosa hidráulica y en las zonas de bidegorri de aglomerado asfáltico de color rojo.

La baldosa de hormigón deberá cumplir todas las exigencias que se definen en la Norma UNE EN 1339 con su complemento UNE 127339 y deberá tener el marcado CE con su correspondiente declaración de prestaciones y preferiblemente la marca de calidad AENOR. El espesor mínimo total de la baldosa será de 40 mm.

La baldosa tendrá un espesor mínimo de la capa de huella superior a 4 mm (clase Th I). Será de la clase 2 frente a absorción de agua. Así mismo será de la clase T, con una resistencia a flexión media superior a 4 Mpa y mínima superior a 3,2 Mpa frente a la resistencia a la abrasión será de la clase 3, marcado H frente a rotura será de la clase 45 con una carga de rotura media superior a 4,5 kN y mínima superior a 3,6 kN. La resistencia a deslizamiento o resbalamiento tendrá un valor del índice USRV superior a 45.

La baldosa estará apoyada en una solera de hormigón cuyos espesores se definen en los planos. Esta solera de hormigón será de hormigón armado o con fibras de polipropileno cuyos espesores se definen en los planos, y las características de los materiales de esta solera han sido señaladas en este capítulo 2 del presente Pliego.

El aglomerado asfáltico del bidegorri se apoyará sobre una solera de hormigón de características similares a la solera de hormigón de apoyo de la baldosa hidráulica. Este aglomerado cumplirá las condiciones señaladas en este capítulo 2 del presente Pliego para los formes de aglomerado asfáltico con la salvedad de que el color del mismo será rojo.

2.38.2 CONTROL DE CALIDAD

Para las soleras de hormigón, el control de calidad se ha definido en los capítulos correspondientes de este Pliego. Para la baldosa hidráulica y cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción y de acuerdo con la norma UNE EN-1339 se realizarán los siguientes ensayos, que a juicio de la dirección de obras podrán ser sustituidos por el marcado CE:

- Un (1) ensayo de desgaste
- Un (1) ensayo de absorción de agua
- Un (1) ensayo de resistencia a flexión.
- Un (1) ensayo de carga de rotura.
- Un (1) ensayo de cálculo del índice USRV.

El control de calidad del aglomerado asfáltico se define en los apartados 2.34, 2.35, 2.36 y 2.37 de este Pliego.

2.39 BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL

2.39.1 CONDICIONES GENERALES

Los bordillos de piedra natural serán bordillos que, además de cumplir las normas de recepción del Ayuntamiento de Hondarribia, cumplirá las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
- Darán sonido claro al golpearlos con martillo.
- Tener adherencia a los morteros.

El bordillo cumplirá con la norma UNE EN 1343 y deberá tener el marcado CE y la correspondiente declaración de prestaciones.

2.39.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos de Proyecto y se indiquen en el Cuadro de Precios o las que en su momento determine la Dirección de Obra.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.), aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm.) y un metro (1 m.). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm.) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo, refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

2.39.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El bordillo de piedra cumplirá las siguientes características:

- Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m³).

- Resistencia a compresión: No será inferior a quinientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (500 Kg/cm²).
- Coeficiente de desgaste: Será inferior a veinte y dos centésimas de centímetro (0,22 cm).
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE EN 1343 y UNE EN 1936.

2.39.4 CONTROL DE CALIDAD

Por cada 1.000 Uds. de bordillo de piedra o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) Peso específico neto
- Una (1) Resistencia a compresión
- Un (1) Coeficiente a desgaste
- Una (1) Resistencia a la intemperie

2.40 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

2.40.1 CONDICIONES GENERALES

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-25 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland (I) o cemento blanco si el bordillo es de jardín. Estos bordillos deberán ser realizados de acuerdo con la norma UNE EN 1340 con su complemento UNE 127340 y deberá tener la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad AENOR.

El bordillo será de la clase 2 frente a absorción de agua, de la clase 2 frente a resistencia a flexión y de la clase 3 frente a la resistencia a la abrasión, de acuerdo con las definiciones de la norma UNE EN-1340.

2.40.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y serán similares a los existentes.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas rectas será de un metro (1 m.).

Se admitirá las tolerancias de las dimensiones señaladas en la norma UNE EN 1340.

2.40.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Peso específico neto: No será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 Kg/m^3).
- Carga de Rotura (Compresión): Mayor o igual que doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 Kg/cm^2).
- Tensión de rotura (Flexotracción): No será inferior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm^2), según la norma UNE EN 1340.
- Absorción máxima de agua: 6% en peso, según la norma UNE EN 1340.
- Heladicidad: inerte a $+20^\circ\text{C}$
- Resistencia al desgaste por abrasión $< 23 \text{ mm.}$, según la norma UNE EN 1340.

2.40.4 CONTROL DE CALIDAD

Por cada 500 uds. de bordillo de hormigón o fracción se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo con la norma UNE EN 1340:

- Un (1) ensayo de carga de rotura a compresión.
- Un (1) ensayo de carga de rotura a flexotracción.
- Cinco (5) ensayos dimensionales.
- Cinco (5) absorciones de agua.
- Un (1) ensayo de resistencia al desgaste por abrasión.

La Dirección de Obra podrá reducir este control de calidad siempre que el Contratista presente el marcado CE y la declaración de prestaciones de este producto previo a la puesta en obra del mismo.

2.41 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

El pavimento de hormigón es el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa con fibras de polipropileno, separadas por juntas tal y como se indica en los planos.

Los materiales a emplear deberán cumplir con lo indicado en el artículo 550 del PG-3 y con lo señalado en este capítulo II del presente Pliego en referencia a hormigones, encofrados y fibras de polipropileno.

2.42 CUNETAS Y BADENES DE HORMIGÓN "IN SITU"

2.42.1 CONDICIONES GENERALES

Las cunetas y badenes de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20 con las mismas condiciones establecidas para la fabricación en otro apartado de este Pliego.

2.42.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos. La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que la de las rectas, y su directriz se ajustará a la curvatura proyectada.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra. En todo caso, nunca podrá ser superior a quince (15) metros.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).

Todos estos elementos deberán de tener un acabado superficial a base de un enlucido de cemento espolvoreado.

2.43 VALLAS Y PUERTA DE CIERRE

2.43.1 CIERRES

2.43.1.1 Condiciones Generales

Los cierres se podrán materializar mediante malla soldada de acero galvanizado en caliente con un recubrimiento mínimo de zinc Z-140 según UNE EN 10346:2015; pasivación y plastificado de poliéster de espesor mínimo 50 micras; o lacado de 2,7 mm como mínimo de espesor, debiendo ser soldada. Deberá tener la declaración de prestaciones del certificado CE y su correspondiente marcado CE y preferiblemente la marca de calidad AENOR

Dicha malla estará sujeta a postes que serán a su vez de acero galvanizado en caliente por el interior y el exterior con un recubrimiento mínimo de zinc Z-275 según UNE EN 10346:2015; pasivación y plastificado de poliéster de espesor mínimo 50 micras; o lacado de 2,7 mm como mínimo de espesor.

Se podrán materializar también mediante paneles formados por perfil exterior y mallazo interior ambos de acero que podrá ser galvanizado y plastificado u opcionalmente lacado, o bien chorreado y pintado, con las condiciones de protección anteriormente definidas.

2.43.1.2 Control de Calidad

Se llevará a cabo de acuerdo con el apartado correspondiente a aceros y materiales metálicos del presente Pliego.

El plastificado tendrá las características siguientes:

- Brillo: ASTM D - 523: 70 á 90
- Dureza: DIN 53153 > 90
- Adherencia: DIN 53151: 0 sobre 1 mm.

2.43.2 PUERTAS

Estarán materializadas mediante perfiles tubulares de acero chorreado y pintado, con las características que aparecen en el apartado correspondiente a aceros y materiales metálicos del presente Pliego.

Las puestas de cierre de finca deberán tener la resistencia correspondiente a los empujes que deben de aguantar y como mínimo será el empuje de una barandilla de 100 kg/ml uniformemente repartida actuando a un metro por encima de la rasante, correctamente mayorado. Este empuje deberá ser llevado a los postes metálicos y a la cimentación mediante una estructura adecuada.

La cerradura, bisagras, etc., de la puerta deberán ser capaces de aguantar correctamente estos empujes.

Deberán protegerse contra la corrosión mediante galvanizado y plastificado de características análogas a los cierres.

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con el apartado correspondiente a aceros y materiales metálicos del presente Pliego.

2.44 OTROS ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

2.44.1 REJILLAS SUMIDERO

Las rejillas tipo sumidero a colocar en los viales serán de fundición nodular con una resistencia mínima a tracción de cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (50 Kg/mm²) y un porcentaje de alargamiento del veintidós por ciento (22%).

Las dimensiones de estas rejillas son las que aparecen en los planos de detalle. Cumplirán siempre la norma EN-124 para la clase C-250 para las rejillas junto a los bordillos y de D-400 para las rejillas en badén. Serán modelos homologados por Servicios de Txingudi.

Las rejillas deberán tener el marcado CE y la declaración de prestaciones de este producto previo a la puesta en obra del mismo y deberá ser fabricado en un país de la Unión Europea.

Los canales de drenaje cumplirán con la norma UNE EN 1433 y poseerá el marcado CE y la declaración de prestaciones de este producto previo a la puesta en obra del mismo. Los canales serán de hormigón con polímero y su resistencia a compresión será superior a 90 N/mm^2 y la resistencia al plegado por flexión superior a 22 N/mm^2 , de acuerdo con la norma UNE EN 1433. Estos canales y las rejillas superiores serán de la clase D-400.

2.44.2 MARCAS DE VIALES

2.44.2.1 Características Generales

Cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), en su artículo 700 y sus modificaciones posteriores, y las determinaciones del Ayuntamiento de Hondarribia.

La señalización horizontal se efectuará con pintura reflexiva de dos componentes, tipo “spray-plastic” o similar en cuanto a características y durabilidad.

Las micro-esferas de vidrio cumplirán lo especificado en el Artículo 700 y siguientes del PG-3 del Ministerio de Fomento.

2.44.2.2 Control de Calidad

Se efectuará una toma de muestras según la Norma MELC 12.32 para la realización de ensayo referente al estado de las micro-esferas, índice de refracción y granulometría de las mismas. De estos ensayos se deberán obtener resultados acordes con lo exigido por el Artículo 700 y siguientes del PG-3 antes citado.

2.44.3 SEÑALES DE CIRCULACIÓN

La señalización vertical se realizará según modelos y calidades conformes a lo establecido por el Ayuntamiento de Hondarribia y la Norma 8.1-IC.

Constan de placas y elementos de sustentación y anclaje, cuyas características y materiales se definen a continuación. Alternativamente se podrán materializar en aluminio.

2.44.3.1 Placas

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor.

Las placas a emplear en señales estarán construidas por chapa blanda de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro (0,2 mm).

2.44.3.2 Elementos de sustentación y anclaje

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por perfiles tubulares de acero galvanizado.

2.44.3.3 Pinturas

Cumplirán lo especificado en el Pliego PG-3 sobre:

- "Pintura de cromato de cinc-ácido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales férreos".
- "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".
- "Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales férreos a emplear en señales de circulación".

2.44.3.4 Control de Calidad

2.44.3.4.1 Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura

Realizado el ensayo durante el número de horas fijado por la Dirección de Obra, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a tres milímetros (3 mm).

Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de trescientos centímetros cuadrados (300 cm²), más de cinco (5) ampollas de diámetro superior a un milímetro (1 mm). Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

2.44.3.4.2 Recubrimientos galvanizados

En las superficies galvanizadas se comprobarán las siguientes características:

a) Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

b) Adherencia

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma UNE EN ISO 1461.

c) Masa de cinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE EN ISO 1461, la cantidad del cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm²).

d) Continuidad del revestimiento de cinc

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE EN ISO 1461, el recubrimiento aparecerá continuo, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

2.45 MATERIALES BÁSICOS DE REVEGETACIÓN Y JARDINERÍA

2.45.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales deberán reunir las siguientes condiciones:

- a) Los elementos vegetales deberán tener las dimensiones y portes exigidos en el Proyecto.
- b) Deberán igualmente estar en perfectas condiciones fitosanitarias.
- c) Los árboles y arbustos podrán ser rechazados, aun reuniendo las condiciones anteriores, si a juicio de la Dirección de Obra tuvieran defectos de porte, falta de ramas, etc. que deprecien sus cualidades estéticas.

2.45.1.1 Examen y aceptación

La Dirección de Obra podrá examinar previamente todos los materiales destinados a los trabajos a los que se refiere el presente apartado y quedan sometidos a su aprobación.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas, caso en el que el contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que no sean imputables a otros factores.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación de los materiales compete a la Dirección de Obra, cuyos criterios estarán basados en el presente pliego de condiciones.

Los materiales no citados en el pliego deberán ser sometidos al examen de la Dirección de Obra, quien los someterá a las pruebas que estime necesarias y oportunas, pudiendo rechazar las que a su juicio no reúnan las condiciones necesarias.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

2.45.1.2 Garantía

Salvo especificación en contra, el período de garantía de las plantaciones será de un periodo que abarque las dos primaveras posteriores a la del año de la plantación.

Durante este periodo, el contratista vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias o deterioros se ocasionen en los trabajos de plantaciones por causas no imputables a otros factores.

2.45.2 MATERIALES EMPLEADOS COMO TIERRA VEGETAL PARA MODIFICACIONES DE SUELOS

2.45.2.1 Tierra Vegetal

Se entiende como tierra vegetal la procedente de un acopio de tierra vegetal adecuado a las condiciones establecidas en este apartado del presente Pliego. No se aceptarán los horizontes poco o nada explorados por raíces.

Para la excavación se empleará motoniveladora, mototrailla o retroexcavadora, conservando su estructura original al evitarse su compactación por paso de maquinaria.

Será de aplicación la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo – NTJ 02A: “Acopio de tierra vegetal en obra”, exigiéndose una tierra de la categoría “calidad alta”, cuyas especificaciones se detallan en la citada Norma.

De acuerdo con dicha norma, se considerarán suelos aceptables como tierra vegetal los que reúnan las condiciones siguientes:

- Composición granulométrica de la tierra fina: arena 50-75%, limo y arcilla 20-30%, humus 2-10% y cal inferior al 10%. Es decir, se trata de una tierra franca o franco arenosa.
- Granulometría: no deberá contener elementos mayores de 5 cm. de diámetro. Menos del 3% de elementos comprendidos entre uno y 5 centímetros.
- Composición química, porcentajes mínimos:
 - Nitrógeno: 1 por 1.000.
 - Fósforo total: 150 p.p.m.
 - Potasio: 80 p.p.m.
 - P_2O_5 asimilable, 0,3 por mil.
 - K_2O asimilable 0,1 por mil.
 - Máximos tolerables en metales pesados (Real Decreto 1310/90 de 29 de Octubre) en mg/Kg de materia seca:

	CADMIO	COBRE	NIQUEL	PLOMO	ZINC	MERCURIO	CROMO
PH<7	1	50	30	50	150	1	100
PH>7	3	210	112	300	450	1,5	150

Dado que en la actualidad se continúa en la investigación de los contenidos tolerables en metales pesados en los suelos, se revisarán las cifras dadas aquí si antes de la realización de las obras o en el transcurso de las mismas se publicase una nueva normativa al respecto.

Si las tierras acopiadas, procedentes de la obra, no fuesen suficientes o no cumplen las condiciones anteriormente definidas, se comprará tierra vegetal de las características antes mencionadas.

2.45.2.2 Modificaciones y enmiendas del suelo

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas en el apartado anterior a juicio del Director de Obra, se realizarán enmiendas tanto de la composición física, por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos. Si fuera necesario rebajar el pH de la tierra para adaptarla a las condiciones que figuran en este Pliego, se realizará la enmienda correspondiente mediante aporte de turba.

Si hubiera que enmendar las tierras aportadas por el contratista y pagadas según el Cuadro de Precios nº 1, los gastos de enmienda serán, en su totalidad, por cuenta de este último.

2.45.2.3 Profundidad del suelo

Para la siembra, la capa de tierra vegetal deberá tener una profundidad mínima de 30 cm. Para arbustos, la profundidad de suelo fértil o tierra vegetal con las condiciones especificadas en este artículo será como mínimo de 30 cm y para los árboles a reponer la profundidad mínima será de 1.50 m, salvo disposición expresa, en ambos casos, de una mayor profundidad.

2.45.2.4 Control de Calidad

Por cada 500 m³ de tierra vegetal aportada se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de composición
- Un ensayo de granulometría

2.45.3 FERTILIZANTES

2.45.3.1 Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños. Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los abonos orgánicos reunirán las características siguientes:

- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones de ganado, excepto porcino y aves, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al 3,5% y su densidad será aproximadamente de setenta y cinco (75) centésimas (0,075 Kg/l).
- Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40%, y en materia orgánica oxidable al 15%.

- Mantillo, procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulvulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

2.45.3.2 Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Podrán emplearse abonos químicos en estado sólido o líquido. En cualquier caso, deberán ser solubles y contener los elementos N-P-K en las siguientes proporciones: 15-15-15. El 80% del fósforo deberá ser soluble y el nitrógeno de asimilación lenta.

Los principales tipos de abonos inorgánicos son:

- Abonos amoniacales
- Abonos nítricos
- Abonos nítrico-amoniacales
- Abonos fosfatados
- Abonos potásicos

2.45.4 AGUA DE RIEGO

Se desecharán las aguas salobres o salinas; las que contengan más de un 1% de cloruros sódicos o magnésicos. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- PH comprendido entre 6 y 8 unidades
- Conductividad eléctrica a 25, inferior a 2000 /cm
- Contenido en sales inferior a 1 g/l
- Contenido en sulfatos inferior a 0,9 g/l
- Contenido en cloruros inferior a 0,29 g/l
- Contenido en boro no superior a 2mg/l
- Límite en la concentración de E. Coli 10/1 cm
- Valor del parámetro S.A.R. inferior a 10 uds.

2.45.5 MATERIALES EMPLEADOS EN LA SIEMBRA

2.45.5.1 Semillas

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto y cumplirán todas las Normas exigidas oficialmente. Procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen.

Las condiciones generales de las semillas serán las siguientes:

- Quedan sujetas a las normas del Reglamento de Producción de Semillas y Plantas de Vivero, así como el Reglamento General Técnico de control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero, toda clase de semillas y plantas de vivero de especies ornamentales, de jardín, medicinales, forestales, plantas para la obtención de flor y árboles y arbustos frutales.
- Las semillas de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitirles la transformación de Nitrógeno en formas asimilables.
- El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento (75%) del peso del material envasado.
- El grado de pureza mínimo (Pp) de las semillas será al menos del noventa por ciento (90%) de su peso, y el poder germinativo (Pg) no inferior al ochenta por ciento (80 %).
- Poseerán una potencia germinativa superior al noventa y cinco por ciento (95%) para las plantas herbáceas; para las plantas leñosas, se considerará aceptable el porcentaje admitido en la práctica forestal.
- No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos, ataque de roedores, etc.
- Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla y con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no hayan merecido el conforme. En caso de no cumplirse las condiciones anteriores en alguna partida de las semillas, se rechazará toda partida enviada a la obra, corriendo los gastos a cargo del Contratista y estando este obligado a reponerlas en las condiciones acordadas.
- Si las condiciones no están lo suficientemente garantizadas, la Dirección de Obra podrá exigir un análisis en el laboratorio especializado que crea conveniente y con arreglo al Reglamento Internacional de Ensayos de Semillas.

Estas condiciones estarán garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra; en caso contrario, podrá disponerse la realización de análisis según las *“Reglas Internacionales para el Análisis de Semillas”*, con gastos a cargo del Contratista. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe. Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

No obstante, todo ello, si en el período de garantía se produjeran fallos serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

La Dirección de Obra podrá realizar pruebas de germinación a cargo del Contratista.

La dosis de siembra de treinta gramos de semillas por metro cuadrado (35 gr/m²).

Previamente a la siembra la Dirección de Obra comprobará que la dosis es correcta. No se admitirán dosis mayores ya que pueden provocar problemas de germinación del conjunto de la mezcla.

2.45.6 ELEMENTOS VEGETALES (PLANTAS)

2.45.6.1 Definiciones

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto. La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal, según sus características anatómicas y fisiológicas se denomina porte. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que presentarán las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Las de éstas últimas figuran en las descripciones del Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto.

En este proyecto se ha planteado la reposición de arbustos o setos de cierre de parcela en la zona del colector 6 y toda la reposición de la jardinería en la zona de afectada por las obras en el colector 8 en donde es necesario reponer césped, arbustos y algún árbol.

Se distinguen los siguientes:

- Árbol: Vegetal leñoso de al menos 5m de altura, no ramificado desde la base, con tallo simple (salvo excepciones) denominado tronco hasta la llamada cruz, en que se ramifica y forma la copa.
- Arbusto: Vegetal leñoso que como norma general se ramifica desde la base (carece de un tronco principal) y no sobrepasa los 5 m. de altura.
- Mata: arbusto de altura inferior a 1 m.

- Plantas: se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.
- Esqueje: Fragmento de cualquier parte de vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

2.45.6.2 Procedencia

Conocidos los factores ecológicos y climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que han de ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones ecológicas y climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado. Por lo tanto, los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar.

Se establecerá de antemano un contrato de cultivo con el viverista, definiendo para cada especie: la procedencia, las condiciones de cultivo y normas de operación, procurando que el número máximo de especies estén sembradas y cultivadas en el propio vivero suministrador.

2.45.6.3 Condiciones generales de las plantas

Las plantas deberán estar en perfectas condiciones fitosanitarias; serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Las raíces de las plantas presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones que aparecen en el Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en el proyecto deben entenderse de este modo:

- Altura: La distancia desde el cuello de la planta a la parte más distante de la misma.
- Perímetro: Perímetro normal, es decir, a 1m de altura sobre el cuello de la planta.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.
- Que presenten enroscamientos en sus sistemas radicales.

2.45.6.4 Presentación y conservación de las plantas

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas.

Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta o en contenedor deberán permanecer en él hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto. En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas con cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea su cubierta de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y los cortes de raíz dentro del mismo serán limpios y sanos.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación debe ser, el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo convenientemente su sistema radicular.

Condiciones fitosanitarias y de edad: Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso, a enfermedad criptogámica o bacteriana.

2.45.7 TUTORES, ATADURAS Y VIENTOS

Son aquellos elementos con los que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto raíces-tierra, se colocarán tutores de tamaño proporcional a la planta que se liga.

Estos tutores serán de madera tratada por inyección al vacío y bajo presión en autoclave, llamado también Nivel cuatro (4). Las maderas a utilizar estarán exentas de irregularidades. La longitud debe ser aproximadamente la del fuste del plantón a sujetar, aumentada en la profundidad a que se debe clavar (como mínimo cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo del fondo del agujero de plantación). Como mínimo, las dimensiones de los tutores serán de seis centímetros (6 cm.) de diámetro y dos metros y medio (2,5 m.) de altura. El número de tutores mínimo por árbol será de tres. Entre el tutor y el árbol deberá existir un anillo separador que evite el contacto entre ambos.

Para las ataduras se emplearán bandas de goma de, como mínimo, 3 cm. de anchura. La atadura no debe causar daños o heridas al árbol por roces o por estrangulamiento. El material debe ser durable, pues debe permanecer al menos dos (2) años, blando, no abrasivo para la corteza y resistente a los rayos ultravioleta. Es preferible una correa de caucho o una cincha de nylon a un material elástico. En cualquier caso:

- Deben ser suficientemente anchas, para que no hagan cortes.
- Deben interponerse entre planta y tutor con un sistema que evite que se rocen.
- Deben colocarse flojas, para que no estrangulen.

Siempre se deben clavar al tutor, con un clavo, tornillo, grapa u horquilla, de forma que no se escurran. Si no se clavasen, habría que apretar bastante para que no se escurra, corriendo el riesgo de provocar un estrangulamiento al árbol. Deben revisarse cada año, reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.

El engrosamiento del tronco se da al final de la primavera y principio del verano, de una forma bastante repentina, no tanto el año mismo de la plantación, sino a partir del segundo y tercero. La atadura debe estar sistemáticamente floja y debe revisarse en los veranos.

Los cables a utilizar en los vientos serán de acero y de 5 mm de diámetro como mínimo.

2.46 REPOSICIÓN DE LA RED DE RIEGO DE JARDINERÍA

2.46.1 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

La reposición de la red de riego existente puede afectar a los siguientes elementos:

- Elemento de unión a la red de abastecimiento.
- Tubería primaria de transporte de agua a los distintos sectores.
- Red ramificada dentro del sector que conduce el agua a los diversos elementos de riego.
- Material de riego.
- Elementos y piezas especiales.
- Conducción eléctrica en B.T.

Todos los materiales a reponer serán de primera calidad, fabricados por marca de reconocido prestigio, y el contratista deberá indicar su procedencia para su verificación y aceptación por la propiedad y/o la dirección de obra.

Todos los materiales a reponer deberán tener el marcado CE y se deberá presentar la declaración de prestaciones de cada producto previo a la puesta en obra del mismo.

2.46.2 TUBERÍAS

Serán de polietileno de alta densidad y presión nominal de 10 atmósferas para diámetro 63 y 6 atmósferas en ramales secundarios, después de las electroválvulas. Deberán estar fabricadas según lo indicado en el apartado 2.25 de este Pliego.

Los tubos y accesorios llevarán un marcaje indeleble conteniendo los siguientes datos:

- Designación comercial.
- Monograma de la marca de fábrica.
- Indicación PE.
- Presión normalizada.
- Referencia a la norma UNE.
- Año de fabricación.
- Marcado CE

Deberán igualmente poseer el correspondiente registro sanitario del Ministerio de Sanidad, Consumo Y Bienestar Social.

2.46.3 PIEZAS DE EMPALME

Todas las piezas especiales de empalme, manguitos, codos, reducciones, Tés de distribución, etc., serán de apriete mecánico:

- Metálicos (latón) tipo JIMTEN o similar para las tuberías generales en carga en cualquier caso y todas aquellas que siendo de ramales secundarios discurran bajo zonas pavimentadas.

- Plásticos (polipropileno) en ramales secundarios o derivaciones a emisor de riego cuando discurren bajo tierras en zonas ajardinadas

La unión tuberías con gotero integrado de 16 mm se realizarán por medio de uniones arponadas reforzadas con abrazadera.

2.46.4 VÁLVULAS Y LLAVES

Las válvulas y llaves de la instalación de riego automático se colocarán previamente a las electroválvulas.

Las válvulas y llaves serán de bola, fabricadas con polipropileno del tipo JIMTEN o similar, y presentando certificado de calidad con las características de las mismas.

Todas las válvulas deberán llevar la declaración de prestaciones y certificado CE

2.46.5 ELECTROVÁLVULAS CON REGULACIÓN DE PRESIÓN

Son válvulas eléctricas de membrana en línea, cuerpo y cubierta en plástico y fibra de vidrio, con regulador de caudal y presión y posibilidad de apertura manual por purgador interno, rosca H, solenoide de 2W a 24 VAC, filtro autolimpiante, normalmente cerradas.

Todas las electroválvulas estarán fabricadas con materiales plásticos RÍGIDOS de alta resistencia al impacto y a las condiciones ambientales. Las piezas y componentes metálicos serán INOXIDABLES, tendrán cierre por diafragma y estarán activadas por un solenoide de bajo consumo protegido con resina epoxi y en una sola pieza. La intensidad de arranque del solenoide será inferior a dos veces la intensidad de régimen.

Dispondrán de sangrador con apertura manual y regulador de caudal. Diseñadas para una presión de trabajo de 1 a 10 bares.

Las pérdidas de carga no sobrepasarán 0,7 kg/cm².

El diseño de las válvulas debe permitir desmontar todos los componentes internos desde la parte superior, sin necesidad de mover las válvulas de su posición de instalación.

Se garantizará la calidad de las electroválvulas con marcas de fabricación totalmente garantizada y homologada. Todas las electroválvulas deberán tener la declaración de prestaciones y certificado CE.

2.46.6 ARQUETAS

Las arquetas serán arquetas prefabricadas de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, sistema de cierre antivandálico (tipo tornillo allen o similar), cuadrado, de dimensiones (base inferior) 60 X 60 y h = 60 cm., como mínimo incluso suplemento de elevación, apoyos para conseguir rasante del terreno y nivelación y relleno de las paredes exteriores con relleno de grava.

Deben dejar suficiente margen para permitir el desmontaje de las válvulas que aloja.

2.46.7 ASPERSORES Y DIFUSORES

En general todos los aspersores y difusores serán emergentes y antivandálicos, irán preparados para giro completo y sectorial, el mecanismo de giro asegurará un funcionamiento uniforme y silencioso, todos los elementos metálicos irán fabricados con acero inoxidable, el resto de los materiales podrán ser plásticos de alta tecnología, resistentes al impacto y a la corrosión, e incorporando inhibidores de rayos ultravioletas.

En caso de que se instalen aspersores aéreos serán de bronce.

Se garantizará la calidad de aspersores y difusores con marcas de fabricación totalmente homologadas. Como dato de referencia se utilizarán aspersores y difusores tipo "HUNTER" o similares.

Los difusores deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- Amplia gama de boquillas que permita el riego en diferentes condiciones, pero asegurando siempre una pluviometría uniforme.
- Junta limpiadora de estanqueidad, que asegure la emergencia a baja presión e impida la penetración de elementos extraños al retraerse el elevador.
- Eje con cremallera para facilitar la orientación de los sectores.
- Dispondrá de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia, el retorno completo del eje a su posición de reposo.
- Dispondrá de un filtro debajo de la boquilla para protegerla del atascamiento.
- Incorporará un tapón de limpieza preinstalado, para prevenir el atascamiento de la boquilla durante la instalación y la limpieza de la red de tuberías mediante circulación de agua, previa al montaje de las toberas.
- Válvula antidrenaje y regulación de presión cuando resulte necesario.

- Deberán poseer la declaración de prestaciones y certificado CE

Los aspersores serán de turbina y de carcasa cerrada y cumplirán las siguientes condiciones:

- Serán capaz de trabajar a una presión óptima de funcionamiento de 3 Kg/cm² y de alcanzar un radio que oscilara, según la boquilla utilizada de 7 a 13 m. con caudales mínimos de 150 y 1.500 litros/hora.
- Dispondrán de al menos 10 boquillas diferentes adaptadas a índices de pluviometría uniformes para diferentes funcionamientos, circular, medio circular y cuarto de círculo.
- La altura de emergencia mínima será de 10 cm.
- El mecanismo de giro será de turbina de engranajes y el sistema de giro deberá estar lubricado por agua.
- En la parte inferior existirá un filtro para evitar que entren al mecanismo de giro cuerpos extraños.
- Vendrán equipados con una junta limpiadora activada a presión, para eliminar las partículas adheridas al eje emergente durante su retracción.
- Dispondrán de un fuerte muelle de retracción en acero inoxidable, que asegure en cualquier circunstancia el retorno completo del eje a su posición de reposo.
- Incorporarán un sistema antidrenaje en los casos en que sea necesario.
- Deberán poseer la declaración de prestaciones y certificado CE.

2.46.8 TUBERÍA DE GOTEO

Cumplirá las características técnicas de los materiales descritos a continuación y deberán poseer la declaración de prestaciones y marcado CE de este producto previo a la puesta en obra del mismo.

- Tubería de polietileno de alta calidad:
 - Diámetro exterior: 17 mm.
 - Diámetro interior: 14,6 mm.
 - Espesor de la pared: 1,2 mm
- Goteros con diafragma flotante, respondiendo a los cambios de presión de una forma precisa e inmediata.

- Sistema de aumento de presión diferencial para expulsión automática de partículas que taponan el laberinto.
- Presión mínima de trabajo 5 metros.
- Presión máxima de trabajo 40 metros.

2.46.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las uniones a electroválvulas deberán de ser estancas. La tensión reducida de 24 V, se obtendrá mediante un transformador monofásico de potencia suficiente para alimentar las válvulas instaladas.

Los conductos para la distribución de electroválvulas irán alojados en canalización de plástico y serán de tipo antihumedad de 750 Voltios de aislamiento, de cobre, y las secciones tales que la caída de tensión al punto más alejado sea inferior al 3% de la nominal.

Los conductos para la instalación exterior, comunicación de la red de baja tensión al cuadro de distribución del riego automático cumplirán las normas dictadas el reglamento electrotécnico de baja tensión, los conductores serán tipo DN-0,6/1 KV. y las secciones tales que la caída de tensión al punto más alejado sea inferior al 3% de la nominal.

Los cables serán de la clase 1 de la norma UNE EN 60228:2005. En los cables multipolares los conductores aislados se identificarán por colores según la norma UNE EN 50334:2001.

Las tramadas de cable deberán ser enteras y no se permitirá ningún tipo de empalme sin registrar.

Todos los cables irán alojados por canalizaciones similares a las previstas para el alumbrado y las tramadas entre arquetas se colocarán en tuberías corrugadas de doble pared TPC corrugado exterior, liso interior, de diámetro interior mínimo 63 mm. La tubería de TPC cumplirá la norma UNE-EN 61386.2.4.

2.47 **MOBILIARIO URBANO A REPONER**

El mobiliario urbano a reponer tales como señales, bancos, papeleras, alcorques, pilonas o bolardos, fuentes etc., se ajustarán exactamente en cuanto a tipo, dimensiones y materiales, a los modelos aprobados por el Ayuntamiento de Hondarribia y en vigor en el momento de ejecución de las obras del presente proyecto.

2.48 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

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

CAPÍTULO III

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

INDICE

CAPÍTULO III	1
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	1
3.1 DEMOLICIONES	1
3.1.1 DEMOLICIÓN DE FIRMES DE EXPLANADAS, VIALES Y ACERAS	1
3.1.2 DEMOLICIÓN DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS	1
3.1.3 DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO.....	2
3.2 DESBROCE	2
3.3 EXCAVACIONES EN GENERAL	3
3.3.1 CONDICIONES GENERALES.....	3
3.3.2 EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE LOS POZOS DE REGISTRO IN SITU	4
3.3.3 EXCAVACIÓN EN ZANJA	5
3.3.3.1 Definición.....	5
3.3.3.2 Ejecución	5
3.3.3.3 Retirada de Productos.....	6
3.3.3.4 Capa de Asiento de los Tubos	6
3.4 ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN	7
3.4.1 GENERALIDADES.....	7
3.4.2 PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN	7
3.4.3 ENTIBACIÓN	7
3.4.3.1 Sistemas de Entibación.....	8
3.4.3.2 Condiciones generales de las entibaciones	8
3.4.3.3 Ejecución de las obras	9
3.4.4 TABLESTACADOS METÁLICOS	10
3.4.4.1 Condiciones Generales.....	10
3.4.4.2 Ejecución de las obras	11
3.4.5 RETIRADA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN.....	12
3.5 AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION	12
3.6 DESPRENDIMIENTOS.....	13
3.7 RELLENOS EN ZANJAS Y POZOS DE REGISTRO	13
3.7.1 DEFINICIÓN.....	13
3.7.2 MATERIALES	13
3.7.3 EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14
3.7.3.1 Relleno de zanjas para conducciones.....	14
3.7.3.2 Relleno de pozos de registro y demás obras de fábrica.....	15
3.8 HORMIGONES	15
3.8.1 CONDICIONES GENERALES.....	15
3.8.2 HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA	18
3.8.3 RECUBRIMIENTO DEL HORMIGÓN.....	19
3.8.4 INTERRUPCIONES DEL HORMIGONADO	20
3.8.5 EJECUCIÓN DE JUNTAS	20
3.8.6 CURADO DEL HORMIGÓN.....	20
3.8.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	21

3.8.7.1	Tiempo frío	21
3.8.7.2	Tiempo caluroso.....	21
3.8.8	CONTROL DE CALIDAD	22
3.8.9	TOLERANCIAS	23
3.9	ENCOFRADOS Y APEOS	24
3.9.1	DEFINICIÓN.....	24
3.9.2	MATERIALES	24
3.9.3	EJECUCIÓN.....	25
3.9.4	DESENCOFrado	26
3.9.5	ACABADOS Y TOLERANCIAS DE SUPERFICIES.....	27
3.9.5.1	Generalidades	27
3.9.5.2	Definición de Calidades	28
3.9.5.3	Repaso de Superficies	28
3.9.5.4	Superficies no Encofradas	29
3.9.5.5	Correcciones y Reparaciones de las Superficies	29
3.9.5.6	Corrección de Coqueras	30
3.9.6	APEOS.....	31
3.10	COLOCACIÓN DE ARMADURAS	31
3.10.1	CONDICIONES GENERALES	31
3.10.2	TOLERANCIAS.....	32
3.11	MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	33
3.12	JUNTAS	33
3.12.1	CONDICIONES GENERALES	33
3.12.2	EJECUCIÓN	34
3.12.2.1	Juntas de construcción	34
3.12.2.2	Juntas de sellado.....	34
3.13	TUBERÍA DE SANEAMIENTO EN CONDUCCIONES DE LÁMINA LIBRE	34
3.13.1	GENERALIDADES	34
3.13.2	MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	35
3.13.3	COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.....	36
3.13.4	EJECUCIÓN DE JUNTAS.....	37
3.13.5	PRUEBAS Y ENSAYOS	37
3.13.5.1	Generalidades	37
3.13.5.2	Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería	37
3.13.5.2.1	Inspección Visual	38
3.13.5.2.2	Comprobaciones Topográficas	38
3.13.5.2.3	Prueba de Estanqueidad	38
3.13.5.2.3.1	Prueba con Agua (prueba hidráulica)	38
3.13.5.2.3.2	Prueba con Aire (prueba neumática)	40
3.13.5.3	Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector.....	42
3.13.5.3.1	Inspección por Televisión.....	42
3.13.5.3.2	Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías.....	42
3.13.5.3.3	Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro	42
3.13.5.3.3.1	Prueba con Agua (prueba hidráulica)	42
3.13.5.3.3.2	Prueba con Aire (prueba neumática)	43
3.13.5.3.4	Prueba de infiltración.....	44
3.14	CRUCES CON CARRETERAS	44
3.14.1	CONSIDERACIONES GENERALES	44

3.14.2 PASOS EJECUTADOS "IN SITU"	44
3.15 REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN O DE POLIETILENO EN CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN	45
3.15.1 GENERALIDADES	45
3.15.2 MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	45
3.15.3 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.....	46
3.15.4 EJECUCIÓN DE JUNTAS.....	47
3.15.5 PRUEBAS.....	48
3.15.5.1 Prueba de presión interior.....	48
3.15.5.2 Prueba de estanqueidad.....	49
3.15.6 DESINFECCIÓN Y LAVADO	49
3.16 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO Y RADAR.....	50
3.16.1 CANALIZACIONES	50
3.16.2 CIMENTACIONES	50
3.16.3 ARQUETAS	51
3.17 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	51
3.18 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	52
3.19 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE GAS.....	52
3.20 MORTEROS DE CEMENTO	52
3.20.1 TIPOS DE MORTERO	52
3.20.2 EJECUCIÓN	53
3.21 REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA	53
3.21.1 DEFINICIÓN	53
3.21.2 MATERIALES.....	53
3.21.3 EJECUCIÓN	54
3.21.4 CONTROL DE CALIDAD	54
3.22 SUB-BASE Y BASE GRANULAR	54
3.22.1 CONDICIONES GENERALES	54
3.22.2 ENSAYOS.....	54
3.23 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA.....	55
3.23.1 CONDICIONES GENERALES	55
3.23.2 ENSAYOS.....	55
3.23.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	55
3.24 REPOSICIÓN DEL AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE.....	55
3.24.1 CONDICIONES GENERALES	55
3.24.2 EJECUCIÓN	55
3.24.2.1 Fabricación.....	55
3.24.2.2 Transporte	56
3.24.2.3 Trabajos preparatorios	57
3.24.2.4 Extensión	57
3.24.2.5 Velocidad del extendido.....	57
3.24.2.6 Juntas.....	57
3.24.2.7 Temperatura del extendido del aglomerado.....	57
3.24.2.8 Maquinaria.....	58
3.24.2.9 Vibración.....	58
3.24.2.10 Compactación	58
3.24.2.11 Tolerancias de la superficie acabada.....	58
3.24.3 CONTROL DE CALIDAD	59

3.24.3.1	Antes de la ejecución	59
3.24.3.2	Durante la ejecución	59
3.24.3.3	Control de la Unidad Ejecutada	60
3.24.3.4	Criterios de Aceptación o Rechazo.....	60
3.24.3.4.1	Densidad del Aglomerado	60
3.24.3.4.2	Capas de Base:	61
3.24.3.4.3	Capas Intermedias:	61
3.24.3.4.4	Capas de Rodadura:	61
3.25	REPOSICIÓN DE ACERAS Y BIDEGORRIS	62
3.25.1	REPOSICIÓN DE ACERA DE BALDOSA	62
3.25.2	REPOSICIÓN DE BIDEGORRI	62
3.26	REPOSICIÓN DE BORDILLOS	62
3.27	CUNETAS O BADENES DE HORMIGÓN IN SITU	63
3.28	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	63
3.28.1	REPOSICIÓN EN LA RED DE AGUA POTABLE	63
3.28.2	REPOSICIÓN EN LA RED DE SANEAMIENTO	63
3.28.3	REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	64
3.28.4	REPOSICIÓN EN LA RED DE ALUMBRADO	64
3.28.5	REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA	64
3.28.6	REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE GAS.....	64
3.29	REPOSICIÓN DE LA JARDINERÍA EXISTENTE.....	64
3.29.1	REPLANTEO Y COMIENZO DE LOS TRABAJOS	64
3.29.2	CALENDARIO DE PLANTACIONES Y SIEMBRAS	65
3.29.3	ANÁLISIS DE SUELOS	65
3.29.4	ALMACENAMIENTO DE TIERRA VEGETAL.....	65
3.29.5	DESCOMPACTACIÓN	66
3.29.6	APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	66
3.29.7	CÉSPEDES Y SIEMBRAS	66
3.29.7.1	Preparación del suelo y superficie para céspedes	66
3.29.7.2	Siembra del césped y trabajos posteriores.....	66
3.29.8	PLANTACIONES	67
3.29.8.1	Preparación del terreno	67
3.29.8.1.1	Desfonde o subsuelo.....	67
3.29.8.1.2	Apertura de hoyos	68
3.29.8.1.3	Relleno de los hoyos	68
3.29.8.1.4	Colocación de protectores de base	68
3.29.8.2	Precauciones previas a la plantación	69
3.29.8.2.1	Depósito	69
3.29.8.2.2	Desecación y heladas	69
3.29.8.2.3	Capa filtrante	69
3.29.8.2.4	Condiciones de viento.....	69
3.29.8.3	Operaciones de plantación	70
3.29.8.3.1	Normas generales	70
3.29.8.3.2	Sujeción de árboles.....	70
3.29.8.4	Operaciones posteriores a la plantación	71
3.29.8.4.1	Riegos.....	71
3.29.8.4.2	Reposición de marras.....	72
3.29.9	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS PLANTACIONES. RIEGOS.....	72

3.30	OTROS TRABAJOS	74
3.31	CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES.....	74
3.31.1	GENERALIDADES	74
3.31.2	CRITERIO DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN	74
3.31.3	ACCIONES PREVIAS A REALIZAR	75
3.31.4	VIBRACIONES	76
3.31.5	RUIDOS	77
3.31.5.1	Niveles	77
3.31.5.2	Ruidos mayores durante períodos de tiempo	77
3.31.5.3	Horarios de trabajo no habituales	78
3.31.5.4	Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas.....	78

CAPÍTULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DEMOLICIONES

Comprenden las operaciones de derribo y demolición de todos los elementos de urbanización existente situados en la zona de implantación de las obras, según prescriba la Dirección de la Obra.

En este apartado se trata de la demolición principalmente de pavimentos de acera y viales con sus bordillos, badenes y encintados, tapas, algunas arquetas, colectores actuales, muretes, cunetas, desplazamientos de señales, desmontajes de báculos, etc., en el ámbito del presente Proyecto.

Todo el material demolido y que a juicio del Director de Obra no pueda ser reutilizado como material de relleno previamente tratado como un RCD, deberá ser llevado a Centro de Reciclaje, de acuerdo con lo definido en los apartados siguientes.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

3.1.1 DEMOLICIÓN DE FIRMES DE EXPLANADAS, VIALES Y ACERAS

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de zonas pavimentadas existentes afectados. Esta unidad incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluso el vallado necesario y la señalización preceptiva.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

El firme de aglomerado será demolido evitando que con el levantamiento del mismo se contaminen las capas inferiores de material de cantera. Este aglomerado, ya sea de excavación o fresado será llevado al centro de reciclado correspondiente para estos materiales.

El material de los pavimentos y soleras de hormigón deberá ser llevado a una máquina machacadora para obtener una piedra que podrá ser empleada en rellenos de otras obras. La armadura de la solera de las aceras será separada del resto del hormigón de aceras y almacenada en un almacén de chatarra.

3.1.2 DEMOLICIÓN DE CANALIZACIONES E INFRAESTRUCTURAS

Consiste en la demolición principalmente de las canalizaciones de saneamiento y alumbrado, etc., en el tramo afectado por las obras, así como todas las operaciones de corte en cualquier material, la demolición en sí, incluso sus protecciones, taponado de bocas, extracción

de los productos resultantes, carga, transporte, vertido y canon, así como todos los medios mecánicos, manuales, auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Antes de la demolición de cualquier canalización, el Contratista acordará con los organismos correspondientes, la fecha, duración y sistema de trabajo y la solución a adoptar para el mantenimiento del servicio previendo un desvío alternativo, provisional o no en caso necesario.

Realizados los desvíos necesarios se eliminarán todos los elementos exteriores tales como báculos, tapas de arquetas, etc. que puedan tener una utilización posterior y se pasará al corte de los extremos del tramo de canalización a demoler. Cortada la infraestructura se pasará a su remoción.

3.1.3 DEMOLICIONES DE OBRA DE FÁBRICA DE CUALQUIER TIPO

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los elementos de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, elementos prefabricados y otros en general necesarias para la ejecución de las obras o que sean ordenadas por la Dirección de Obra. En la demolición de obras de hormigón se considera que se trata de hormigón armado cuando la cuantía de acero es igual o superior a 30 Kg/m³.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales demolidos y transporte a depósito de inertes o centro de reciclado.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes. La Dirección de Obra designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero de inertes o centro de reciclado. Los materiales aprovechables y que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

3.2 DESBROCE

El desbroce será la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno, separando el arbolado y el matorral que irá a un punto de almacenamiento dentro de la obra para que después y en ese punto, sea triturado y clasificado para ser enviado a una planta de compostaje.

Este material vegetal no podrá ser quemado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra previo permiso del Ayuntamiento de Hondarribia y Diputación Foral de Gipuzkoa.

El espesor de tierra vegetal a excavar en cada zona será el que ordene el Director de Obra teniendo el Contratista que realizar la operación independientemente del espesor que deba remover. Se ha estimado en este Proyecto un espesor medio de 20 centímetros.

Se realizarán acopios de tierra vegetal y se realizarán en lugares de fácil acceso dentro de la finca para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

Al excavar la tierra vegetal, se pondrá especial cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras.

Los acopios se harán en caballones de altura no superior a dos (2) metros, y con los taludes laterales lisos e inclinados para evitar la erosión y el encharcamiento.

La tierra vegetal que no se acopie para su uso posterior se llevará a depósito de sobrantes, como si de un suelo inadecuado se tratase.

3.3 EXCAVACIONES EN GENERAL

3.3.1 CONDICIONES GENERALES

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a los depósitos de sobrantes fijados por el Contratista.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes o provisionales, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales idénticos a los del relleno de la zanja adyacente y serán suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

De acuerdo con el informe geotécnico realizado, en la zona del colector 6 pluvial entre los pozos 6.5 y 6.7 ambos inclusive, podrá aparecer roca sana que será necesario excavar por medio de retroexcavadora con martillo neumático rompedor. Por otro lado, en las zanjas del colector nº 8 aparecerá el nivel freático a la cota aproximada de la 3.20, si bien este nivel freático varía en función de las aportaciones de agua de lluvia, habiéndose medido niveles a la cota 3.80.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a depósito de sobrantes del material que se obtenga de la excavación. Dicho depósito de sobrantes deberá ser propuesto por el Contratista, y aprobado por la Dirección de Obra. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se deje una vez vertidos los materiales que se lleven al mismo.

La excavación en cruces con infraestructuras existentes, pasos de muros, etc. que entraña cierta dificultad se realizarán por bataches con medios mecánicos o manuales, dejando sección suficiente para la ejecución de la obra necesaria.

3.3.2 EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE LOS POZOS DE REGISTRO IN SITU

Son las excavaciones para emplazamiento de las diferentes arquetas in situ planteadas en este proyecto.

Esta excavación cumplirá las condiciones generales señaladas en el apartado anterior y cumplirá con las siguientes tolerancias:

- En cada una de las excavaciones para emplazamiento de los pozos de registro in situ definidos en los Planos, excavados en roca no ripable, se admitirá una diferencia máxima de cinco (5) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto.
- En el caso de suelos o roca ripable o rellenos esta diferencia máxima será de dos (2) centímetros.

En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie.

3.3.3 EXCAVACIÓN EN ZANJA

3.3.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de los colectores.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización, si es posible, y traslado del sobrante a vertedero. Están incluidos también las entibaciones, apeos y agotamientos de acuerdo con los detalles definidos en los planos.

Como norma general, se ha previsto en este proyecto que toda zanja de más de 1,30 m de profundidad sobre la rasante inferior de la tubería deberá ser entibada mediante paneles de entibación. Ahora bien, la Dirección de Obra, visto el material de la propia zanja y su estabilidad, podrá cambiar este criterio. En el caso de aparición de roca, la entibación debe de llegar siempre hasta el fondo de la excavación, aunque para ello sea necesario excavar entre los paneles de la propia entibación. Este criterio podrá ser variado por la Dirección de Obra en el caso de comprobación de ausencia de riesgos de deslizamiento de los taludes en roca en función de la estratificación y juntas del propio macizo rocoso.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

3.3.3.2 Ejecución

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación, de forma que se deberá trabajar siempre en seco. Además, se colocará debajo de la solera del tubo una capa de 20 cm de material granular de cantera. Se colocará también entre el material granular, y el fondo de la zanja un geotextil de 200 gr. por m² de gramaje de forma que envuelva todo el material filtro.

En caso de atravesar caminos, calles o carreteras, se hará la excavación de forma que no entorpezca el tráfico, realizando la excavación, en el caso de una carretera o calle, sólo en su mitad de sección y no comenzando la otra mitad en tanto y cuando no esté repuesto el pavimento. En el caso de que sea necesario colocar la canalización paralela al vial, la excavación se realizará permitiendo, si fuera posible, una dirección del tráfico y prohibiendo siempre el aparcamiento en la zona afectada. Las zanjas se taparán tan pronto como sea posible y cumpliendo todas las condiciones de este Pliego tanto para la zanja como para la tubería correspondiente.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm.) en más o menos respecto a las superficies teóricas.

3.3.3.3 Retirada de Productos

Los productos de las excavaciones se depositarán a un sólo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc., de tal forma que no se afecte a la estabilidad de los taludes de la zanja.

En zonas que, por sus condiciones, y a juicio de la Dirección de Obra no fuera posible depositar los productos de excavación cerca de la zanja, se llevarán a un acopio intermedio. La situación del punto de acopio será responsabilidad íntegra del Contratista.

Este material podrá ser luego empleado en el relleno de la zanja, aunque en el proyecto se ha previsto este relleno a base de material de cantera o de RCD, o será transportado a los depósitos de sobrantes de la obra, estando comprendidas todas estas operaciones en los precios de excavación existentes.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

3.3.3.4 Capa de Asiento de los Tubos

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de material granular, para la tubería de PVC no reforzada con hormigón, según las características indicadas en el capítulo II de este Pliego, o con una solera de hormigón HM-20 para las tuberías de hormigón, según lo indicado en el capítulo II de este Pliego, cuyas dimensiones aparecen definidas en los Planos.

Si la capacidad portante del fondo de la zanja donde se apoya la cama es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm² deberá mejorarse el terreno mediante sustitución del terreno no adecuado. Ésta consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava, RCD o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 Kg/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm por cada 30 cm de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm. Asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, se podrá utilizar adiciones de cemento o productos químicos.

3.4 ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

3.4.1 GENERALIDADES

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante. Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles y las tablestacas.

3.4.2 PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

3.4.3 ENTIBACIÓN

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

3.4.3.1 Sistemas de Entibación

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

- a) Entibación ligera con paneles de aluminio para alturas de zanja inferiores a 2.50m, siendo éstos un conjunto de chapas y perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- b) Paños de entibación formados por perfiles metálicos verticales que pueden ser hincados entre los que se colocan un único plano de paneles y con codales que permiten su desplazamiento vertical para la adaptación del sistema de entibación a la obra y a sus diferentes fases. Este sistema se puede emplear hasta altura de zanja máxima de 3.50 m.
- c) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa. Este sistema se puede emplear hasta altura de zanja máxima de 3.50 m.
- d) Doble paño de entibación creando una entibación escalonada sobre perfiles o carriles metálicos verticales que son hincados en el terreno previo a la colocación de las planchas de entibación y con codales que permiten su desplazamiento vertical para la adaptación del sistema de entibación a la obra y a sus diferentes fases. Este sistema permite llegar hasta altura de zanjas de 7 metros.

3.4.3.2 Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- Deberá permitir la sustitución de los paneles de entibación por tablestacas, para permitir el paso de servicios que cruzan la zanja, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- Deberá tener un sistema de codales articulados de forma que permita el movimiento de los marcos de entibación sin crear nuevos esfuerzos en el terreno circundante. Además, el sistema de codales estará formado por unos marcos de forma que se permita el movimiento de los mismos según las fases de excavación y hormigonado de las estructuras.

3.4.3.3 Ejecución de las obras

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser aislada de la obra de fábrica mediante tablas de porexpan de un espesor mínimo de 10 mm para asegurar la extracción de la misma, en caso contrario deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso, no será objeto de abono como entibación perdida.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias, arcillas blandas, rellenos no compactados o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación se deberá colocar a medida que se realiza la excavación de la zanja de forma que debe bajar por su propio peso a medida que se realiza la excavación. No se permite el empleo de la retroexcavadora para hincar la entibación, esta máquina podrá ayudar a la bajada de la entibación, pero empujando suavemente y sin producir ni ruidos o vibraciones. La entibación deberá bajarse siempre hasta el fondo de la zanja independientemente del material, roca o suelo, de este fondo, salvo indicaciones escritas de la Dirección de Obra.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

3.4.4 TABLESTACADOS METÁLICOS

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional.

3.4.4.1 Condiciones Generales

Las tablestacas serán de perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm^2).

Las tablestacas, que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo ($1/200$) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptables, y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

Se dispondrán guías para la hincada de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos o piezas de madera de mayor sección, colocados sobre la superficie de hincada, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Esta doble fila estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del canto de las tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte interior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier otra pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma

que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se realizará en principio por vibración, pero sin afectar a las edificaciones próximas y se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno establecida en el proyecto de los sistemas de sostenimiento.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán en trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

El Contratista llevará un registro de hinca para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada con la Dirección de Obra. Para ello medirá por medio de un sismógrafo las vibraciones transmitidas al terreno durante la hinca y extracción de las tablestacas.

3.4.4.2 Ejecución de las obras

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito de la Dirección de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos guía para la hinca de tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm en alineación y una inclinación máxima de 1/120. Antes de que sea hincada, cada tablestaca podrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

La operación de hinca de tablestacas deberá cumplir las condiciones de ruido y vibraciones establecidas en el último apartado de este capítulo 3 del presente Pliego.

Una vez realizada la hinca de las tablestacas, se comenzará la excavación del correspondiente recinto hasta una profundidad máxima de 2 metros. Alcanzada esta cota, se pasará a ejecutar el arriostramiento necesario que asegure la estabilidad del tablestacado.

3.4.5 RETIRADA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

La entibación o tablestacado deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

3.5 AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACION

Dado que la excavación del del colector nº 8 se sitúa de forma clara por debajo del nivel freático, por lo que es seguro la aparición de agua, será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra. En cambio, en la excavación de los colectores 6 no se sitúan en principio por debajo del nivel freático, pero es posible la aparición de agua, y por lo tanto será necesario también prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la excavación permanezca siempre seca.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar. El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. En este sentido estudiará la posibilidad de empleo de sistemas de well-point si el empleo de bombas sumergibles demuestra la existencia de movimiento de finos en el agua de rebaje. Para ello y en todos los casos, el agua achicada procedente del rebajamiento del nivel freático deberá pasar de forma obligada por un depósito de agua en donde se debe de producir su decantación. Si en este depósito existe una acumulación de arenas o finos, la Dirección de obra podrá obligar al empleo de well-point e incluso proceder al uso de tablestacas hasta la roca para confinar el movimiento de arenas. Así mismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la excavación por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso, el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

Todas las soluciones especiales para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución y abono la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente, como posteriormente a la aprobación.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonita-cemento, hormigón o tablestacas. En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m.) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m.) por encima del nivel freático original.

3.6 DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones de la Dirección de Obra para evitarlos o reducirlos.

La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables. Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonarán como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que se pudiera producir una vez hecha la excavación general. Nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

3.7 RELLENOS EN ZANJAS Y POZOS DE REGISTRO

3.7.1 DEFINICIÓN

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de las propias excavaciones, en zonas verdes, o de préstamos, cantera o de RCD, en el caso de zanjas en viales y aceras, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación. Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refino de superficie.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

3.7.2 MATERIALES

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el artículo 2.2, y 2.4 de este Pliego, salvo los rellenos de material de cantera que cumplirán con lo definido en el apartado 2.3 de este Pliego.

3.7.3 EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para mayor claridad de las operaciones de ejecución de las obras, se divide este artículo en los siguientes:

- Relleno de zanjas para conducciones.
- Relleno de pozos de registro.

3.7.3.1 Relleno de zanjas para conducciones

Los rellenos de zanjas en las conducciones se realizarán con material granular hasta una altura de quince centímetros (15 cm) por encima de la generatriz superior de la conducción y el resto con suelo seleccionado en el caso de zanjas por jardín o zona verde, según las secciones tipo definidas en planos. Si la zanja va por caminos, aceras o viales, el relleno de la misma se realizará en su totalidad con material granular o RCD.

En los rellenos por exceso de excavación utilizarán también suelos seleccionados, salvo si la zanja va en viales, aceras o caminos afirmados que deberá rellenarse con material de cantera o RCD, igual que el relleno de la zanja contigua.

Para el relleno y compactación de la zanja, se extenderá el material en tongadas de quince centímetros de espesor máximo. Una vez extendida cada tongada, se procederá a la humectación o desecación conveniente para obtener una compactación al menos de noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Proctor Normal. No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no apruebe la Dirección de las Obras las anteriores.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C). El Contratista cuidará de mantener perfectamente drenadas las superficies de compactación que pudieran, por su forma, retener agua.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de material empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE-EN 17892-1).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (UNE 103503).
- Un (1) Ensayo de placa de carga cada 500 m² de explanada preparada de la zanja (UNE 103808). El valor admisible de la placa de carga será:
 - E1 > 30 Mpa
 - E2/E1 < 3

3.7.3.2 Relleno de pozos de registro y demás obras de fábrica

El material de relleno de las excavaciones de los pozos de registro será similar a los definidos para zanjas, es decir suelo seleccionado para el relleno en las zonas de jardín o zona verde y RCD o material granular de cantera para los rellenos en viales, acera o caminos. El material de reciclado RCD deberá cumplir las condiciones definidas en el apartado 2.4 de este Pliego y el material de cantera cumplirá las condiciones del apartado 2.3. No se procederá al relleno de excavaciones para los pozos de registro y demás obras de fábrica sin que la Dirección de las Obras haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá acta del reconocimiento, firmándola la Dirección de las Obras y el Contratista.

La excavación no ocupada por los pozos de registro y demás obras de fábrica se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15 cm.), compactando cada tongada con medios adecuados, a juicio de la Dirección de las Obras, antes de extender la siguiente, y llegando siempre a un nivel de compactación del 95% del ensayo Proctor. Cuando haya que colocar relleno a los dos lados de la estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de los pozos de registro y demás obras de fábrica sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización de la Dirección de las Obras y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por quinientos metros cúbicos (500 m³) de material de relleno empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal (UNE 103500)
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (UNE 103300).
- Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (UNE 103503).

3.8 HORMIGONES

3.8.1 CONDICIONES GENERALES

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto están definidos en el capítulo 2, y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE-08", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos que dé un error inferior al dos por ciento (2%). Se exige que cada material tenga una báscula independiente. El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Como norma general no se admitirá un hormigón con una relación agua/cemento tal que produzca un asiento en el cono de Abrams superior a 8 cm.

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra, de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

En el caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba., de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 1 m.

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.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/seg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado (125 Kg/cm^2) (12,5 Mpa).

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

3.8.2 HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE-08. El hormigón preparado se designará por propiedades, debiendo especificarse como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa o armado.
- La resistencia característica a compresión.

El suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando a la Dirección de Obra las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como el cumplimiento de las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento). Antes de comenzar el suministro, la Dirección de Obra podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que las materias primas que van a emplearse cumplen los requisitos establecidos en los correspondientes artículos.

La designación por propiedades tendrá el siguiente formato:

$$T - R / C / TM / A$$

Donde:

- T: Será HA en el caso de hormigón armado y HM en el caso de hormigón en masa.
- R: Resistencia característica especificada en Mpa
- C: Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el Artículo 31.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- TM: Tamaño máximo del árido en milímetros, tal y como se define en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- A: Designación del ambiente (IIIa, IIIa-Qb, etc.,)

Cuando la Dirección de Obra solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Si el Director de Obra hiciera indicación expresa acerca del empleo o prohibición sobre el uso de aditivos, el Contratista deberá transmitir dicha indicación al suministrador. Si no hubiera tal indicación del Director de Obra, el suministrador podrá emplear aditivos informando de ello a la Dirección de Obra, y garantizando en cualquier caso el hormigón suministrado.

En ningún caso se emplearán adiciones sin el conocimiento del Contratista y sin la autorización del Director de Obra.

La responsabilidad derivada del empleo de un determinado aditivo corresponde al Director de Obra en el caso de que sea éste quien lo especifique (o en su caso, al Contratista) y del suministrador en el caso contrario.

La dosificación del hormigón designado por propiedades deberá cumplir todos los requisitos exigidos, resolviéndose las cantidades integrantes de cada componente a favor del criterio más exigente. Se deberá solicitar un conjunto de propiedades congruentes entre sí, recomendándose especial cuidado en la congruencia necesaria que debe haber entre los valores de la consistencia y la cantidad de agua prescrita para la mezcla.

La homogeneidad del hormigón es una característica exigida en todos los casos.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello. En este sentido el suministrador cumplirá la clasificación A de acuerdo con el Artículo 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación del hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del utilizador.
5. Especificación del hormigón:
6. Designación de acuerdo con lo establecido al principio de este Artículo.
7. Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de $\pm 15 \text{ kg/m}^3$.
8. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
9. Tipo, clase, categoría y marca de cemento.
10. Consistencia y relación máxima agua/cemento.
11. Tamaño máximo del árido.
12. Tipo de aditivo, según UNE 83.200, si lo contiene.
13. Procedencia y cantidad de cenizas volantes, en su caso.
14. Designación específica del lugar del suministro (tajo de destino).
15. Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco (peso de la carga / peso del m^3 de hormigón fresco según UNE EN 12350-6:2009).
16. Hora en que fue cargado el camión.
17. Identificación del camión.
18. Hora límite de uso para el hormigón

3.8.3 RECUBRIMIENTO DEL HORMIGÓN

El recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana. Los recubrimientos del hormigón deberán cumplir el artículo 37.2.4. de la EHE-08.

3.8.4 INTERRUPCIONES DEL HORMIGONADO

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero lo suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes de echar éste.

En la ejecución de juntas de hormigones de diferentes tipos, o bien cuando la interrupción del trabajo haya sido de alguna duración, la limpieza de la superficie de contacto se ejecutará aún con mayor esmero, repicándose la fábrica antigua y vertiendo sobre ella, antes del hormigonado fresco, un mortero de retoma.

3.8.5 EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiéndose si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

El Artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 es además de aplicación a este Apartado.

3.8.6 CURADO DEL HORMIGÓN

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08.

El hormigón, salvo que la Dirección de Obra autorice otra cosa, se curará con agua, manteniendo la superficie continuamente húmeda durante veinte (20) días consecutivos o hasta que sobre ella se eche nuevo hormigón.

En principio, se utilizarán aspersores para mantener húmedas las superficies, aunque la Dirección de Obra podrá autorizar o imponer otros métodos. En épocas de heladas se adoptarán las medidas necesarias para que, manteniendo la superficie húmeda, no se hiele el agua. Entre dichas medidas el Contratista puede venir obligado, a su cargo, a calentar el agua o a incrementar la intensidad de lluvia artificial por unidad de superficie.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías, que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la de hormigón.

3.8.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

3.8.7.1 Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h.) de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C.) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberá tomar las siguientes precauciones:

- Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38º, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10 a 15º.
- El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7º.
- Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5°C y la humedad no sea inferior al 50%.
- Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:
 - 3 días en soleras y presoleras
 - 6 días en alzado, losas y estructuras

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior a 1°C.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

3.8.7.2 Tiempo caluroso

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30°C.

3.8.8 CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado, de acuerdo con el control estadístico señalado en la Instrucción EHE-08.

La Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que se permita obtener unos resultados fiables.

Con carácter general, cada cien (100) metros cúbicos de hormigón amasado, se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.
- Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.
- Toma de muestras y pruebas de rotura.

Cada cien (100) metros cúbicos o fracción se realizarán seis (6) probetas de hormigón que serán rotas a siete (7) y veintiocho (28) días.

La Dirección de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ", de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también de aquellas que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el noventa por ciento (90%) de la exigida, a los veintiocho (28) días, puede ocurrir:

- a) Que aquélla sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.

- b) Que aquélla sea igual o mayor. En este caso, la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si por el contrario es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al noventa por ciento (90%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al ciento por cien (100%) de la misma, la Dirección de la Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

3.8.9 TOLERANCIAS

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- a) Posición en el Plano (Distancia a la línea de referencia más próxima):
 $\pm 10 \text{ mm}$.

- b) Verticalidad (Siendo h la altura básica):
- | | <u>Tolerancia permitida</u> |
|---|-----------------------------|
| $h \leq 0,50 \text{ m}$ | $\pm 5 \text{ mm}$ |
| $0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m}$ | $\pm 10 \text{ mm}$ |
| $1,50 \text{ m} < h \leq 3,00 \text{ m}$ | $\pm 15 \text{ mm}$ |
| $3,00 \text{ m} < h \leq 10,00 \text{ m}$ | $\pm 20 \text{ mm}$ |
| $h > 10,00 \text{ m}$ | $\pm 0,002 h$ |

- c) Dimensiones transversales y lineales:
- | | <u>Tolerancia permitida</u> |
|---|-----------------------------|
| $L \leq 0,25 \text{ m}$ | $\pm 5 \text{ mm}$ |
| $0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m}$ | $\pm 10 \text{ mm}$ |
| $0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m}$ | $\pm 12 \text{ mm}$ |
| $1,50 \text{ m} < L \leq 3,00 \text{ m}$ | $\pm 15 \text{ mm}$ |
| $3,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m}$ | $\pm 20 \text{ mm}$ |
| $L > 10,00 \text{ m}$ | $\pm 0,0002 L$ |

- d) Dimensiones totales de la estructura:
- | | <u>Tolerancia permitida</u> |
|--|-----------------------------|
| $L \leq 15,00 \text{ m}$ | $\pm 15 \text{ mm}$ |
| $15,00 \text{ m} < L \leq 30,00 \text{ m}$ | $\pm 30 \text{ mm}$ |
| $L > 30,00 \text{ m}$ | $\pm 0,001 L$ |

e) Rectitud:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$
$L > 20,00 \text{ m}$	$\pm 0,0015 L$

f) Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo):

	<u>Tolerancia permitida</u>
$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L > 12,00 \text{ m}$	$\pm 0,002 L$

g) Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima:

	<u>Tolerancia permitida</u>
$h \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 12 \text{ mm.}$
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$h > 20,00 \text{ m}$	$\pm 0,001 L$

3.9 ENCOFRADOS Y APEOS

3.9.1 DEFINICIÓN

Se definen como obras de encofrado, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y colocación de encofrados, apeos y cimbras.
- Desencofrado y descimbrado.

3.9.2 MATERIALES

Los materiales a emplear en encofrados están definidos en el artículo 2.11 del presente Pliego.

3.9.3 EJECUCIÓN

Es de aplicación el Artículo 68 de la Instrucción EHE-08. Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando si es preciso angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar; sin embargo, no se permite la utilización de berenjenos para achaflanar aristas salvo autorización expresa de la Dirección de Obra en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

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

Los apeos poseerán una rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa respetándose las tolerancias definidas en este Pliego.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad, deberán realizarse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, así como de su fuerte sujeción para evitar cualquier desplazamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

Los encofrados tendrán la resistencia y disposiciones necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la marcha de hormigonado prevista y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de acuerdo con las tolerancias marcadas en el apartado siguiente.

Cuando se dejen huecos o cajetines para realizar el empalme con otra clase de obra, las tolerancias no serán nunca superiores al centímetro (1 cm.) respecto a sus dimensiones y posiciones señaladas en los planos de detalle.

El sistema de sujeción del encofrado deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado deberán llevar una arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que lo indique la Dirección de Obra, pudiendo ser preciso utilizar cemento expansivo, cemento blanco, o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas (latiguillos) como elementos de atado del encofrado, salvo en los acabados de la clase A-1 señalados en el apartado 3.9.5 de este Pliego previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudiquen la estanqueidad de aquéllas.

Se deberá utilizar encofrado para aquellas superficies con una inclinación mayor de 25 grados, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra.

3.9.4 DESENCOFRADO

El encofrado y descimbrado se realizará de acuerdo con el artículo 73 y 74 de la Instrucción EHE-08.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, y a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos (2) días o a cuatro (4) días cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

En general, no se permitirá desencofrar un elemento vertical estructural hasta que haya alcanzado una resistencia mínima de ciento veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado ($125 \text{ Kg/cm}^2 - 12,5 \text{ MPa}$).

3.9.5 ACABADOS Y TOLERANCIAS DE SUPERFICIES

3.9.5.1 Generalidades

El Contratista notificará a la Dirección de Obra las fechas de comienzo de los trabajos de superficie. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, las operaciones de acabado en superficies se realizarán siempre en presencia de un representante de la misma, designado a tal efecto.

De modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a las superficies las normas de acabado siguientes:

- Acabado A-I en superficies que han de quedar ocultas

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores.

Los encofrados estarán formados por tabloncillos cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado. La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes. En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

- Acabado A-II en superficies que han de quedar permanentemente vistas

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista.

Los encofrados estarán formados por tabloncillos de madera cepillada y canteada, de anchuras uniformes y dispuestas de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

3.9.5.2 Definición de Calidades

A todos los efectos contractuales en este Pliego se considerarán definidas las calidades A-I y A-II, como se indica a continuación.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la tabla siguiente:

TIPO DE IRREGULARIDADES	TOLERANCIAS EN MM SEGÚN TIPO DE ACABADO	
	A-I	A-II
Suaves	24	6
Bruscas	12	3

Se incluyen como tolerancias bruscas los salientes y rebabas causadas por desplazamientos o mala colocación de los sistemas de sujeción de los encofrados, revestimientos o tramos de encofrados y por defectos en los propios encofrados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta para las superficies planas o su equivalente para las curvas, de 2,00 m. de longitud. Las tolerancias admisibles quedan reflejadas en la tabla anterior.

El acabado A-I no requiere, en general, frotamiento con tela de saco ni tratamiento con piedra de esmeril. Corresponde a una ejecución de encofrado normal adaptado a las dimensiones y alineaciones requeridas, sin apreciables bultos o salientes. Solamente deben eliminarse los salientes bruscos y las rebabas. El forro de los encofrados puede ser de tablas corrientes ensambladas a media madera, madera contrachapada o acero.

El acabado A-II requiere, en general, el pulimento o amoldadura, y si el aspecto general puede quedar mejorado, se exigirá la eliminación de las burbujas de aire por medio de frotamiento con tela de saco. Para cumplir el acabado A-II es necesario que los encofrados se construyan de formas y dimensiones exactas, con acabados perfectos.

Los encofrados deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita. Puede usarse cualquier encofrado que produzca la superficie requerida (tales como madera machihembrada, revestimiento fenólico nuevo, encofrado metálico, etc.).

3.9.5.3 Repaso de Superficies

No se podrá reparar ni repasar ninguna superficie de hormigón sin permiso expreso de la Dirección de Obra.

Cuando los valores de la tabla de tolerancias sean sobrepasados, las irregularidades bruscas o suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Contratista.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

El talud esmerilado tendrá una relación de altura a longitud de 1 a 30.

En los bordes de las juntas transversales al sentido del agua, se tendrá especial rigor en el cumplimiento de la norma de no existencia de ningún escalón en contra de la corriente, cualquiera que sea su cuantía, es decir, el borde de aguas abajo de la junta nunca sobresaldrá respecto al borde de aguas arriba.

3.9.5.4 Superficies no Encofradas

Las prescripciones de terminado de superficies con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado A-I y A-II, el terminado se realizará en varias etapas: La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra. La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera.

Este tratamiento debe empezar tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratado con llana metálica, que corresponde a la tercera etapa. Esta etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a la superficie durante su realización, y deberá realizarse con presión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera, y producir una superficie dura y uniforme, libre de defectos y señales de llana.

Como ya hemos indicado, la superficie debe ser tal que cumpla las prescripciones de irregularidades bruscas y graduales. En el caso de que no cumpla estas prescripciones, la superficie será tratada como se ha indicado en el Apartado anterior, hasta que cumpla las normas establecidas y siempre por cuenta del Contratista.

Se considera práctica inaceptable el acabado con mortero adicional, aun cuando este mortero se tendiera sobre hormigón fresco. Igualmente es inaceptable el empleo de cemento en polvo para facilitar el acabado con llana metálica.

3.9.5.5 Correcciones y Reparaciones de las Superficies

Se describen a continuación las correcciones y reparaciones que debe efectuar el Contratista, exclusivamente a su cargo, en todas aquellas superficies que no cumplan las condiciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las reparaciones del hormigón serán realizadas por equipos especialistas.

El Contratista deberá avisar a la Dirección de Obra de los momentos en que se vayan a realizar las reparaciones del hormigón. Salvo en los casos particulares en que la inspección no sea considerada necesaria por la citada Dirección de Obra, las reparaciones del hormigón no podrán realizarse más que en presencia de un representante de la misma y según las normas que en cada caso hayan establecido.

Salvo indicaciones en contra, y salvo los casos de imperfecciones importantes, la reparación de imperfecciones en el hormigón encofrado se realizará dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado.

El hormigón que esté dañado por cualquier causa, el hormigón que resulte con coqueras o defectuoso de cualquier otro modo, y el hormigón que a causa de los excesivos defectos o depresiones en la superficie tenga que ser picado y reconstruido para adaptar la superficie a las alineaciones y terminados prescritos, debe ser retirado y reemplazado por hormigón adherido con pintura Epoxi, morteros de resina epoxi, "retacado seco" (dry pack), etc., según decida la Dirección de Obra. Todas estas reparaciones y materiales serán por cuenta del Contratista.

El procedimiento de reparación será marcado siempre por la Dirección de Obra en cada caso particular, dependiendo de las dimensiones, profundidad, concavidad o depresión de la irregularidad o defecto, etc., y las normas de ejecución y materiales del procedimiento elegido serán las dadas en el Capítulo VII "Reparación y conservación del hormigón" del "Concrete Manual" del Bureau of Reclamation, 7ª Edición, si bien la Dirección de Obra puede modificar o introducir variaciones en estas normas.

Si la retirada de los pernos de sujeción del encofrado produce orificios, los orificios deberán rellenarse con "retacado seco" (dry pack).

Todos los rellenos deberán quedar fuertemente adheridos a las superficies o paredes de las cavidades y una vez curados o secos deberán quedar sin grietas de retracción y sin zonas despegadas.

3.9.5.6 Corrección de Coqueras

Las coqueras, que pueden presentarse por falta de hormigón, se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento, se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño de árido adecuado a su dimensión menor y nunca se hará con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geométricamente y posteriormente una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentre la coquera.

Para las coqueras "en avispero" se hará previamente el saneo y tallado antes indicado y en su relleno se utilizarán morteros "epoxi". Se entiende que estas coqueras son de muy pequeña superficie.

3.9.6 APEOS

Salvo prescripción en contrario, los apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellos.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

En todo caso, se comprobará que el apeo posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

La retirada de los apeos podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento sustentado haya adquirido el doble de resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, o lo considere necesario la Dirección de Obra, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos, sin cargo adicional alguno.

3.10 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

3.10.1 CONDICIONES GENERALES

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones del artículo 69 de la Instrucción EHE-08.

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblados y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o correcciones que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio

de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

3.10.2 TOLERANCIAS

- Tolerancias en el corte de armaduras:

- Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

	<u>Desviación permitida</u>
$L \leq 6 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 6 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

- Tolerancias en el doblado:

- Dimensiones de forma.

	<u>Desviación permitida</u>
$L \leq 0,5 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,5 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$

- Tolerancia en la colocación:

- a) Recubrimientos: se permitirá una desviación en menos de 5 mm., y una desviación en más en función de h, siendo h el canto total del elemento definido.

	<u>Desviación permitida</u>
$h \leq 0,50 \text{ m.}$	10 mm.
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m.}$	15 mm.
$h > 1,50 \text{ m.}$	20 mm.

- b) Distancia entre barras: se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

	<u>Desviación permitida</u>
$L \leq 0,05 \text{ m.}$	$\pm 5 \text{ mm.}$
$0,05 \text{ m} < L \leq 0,20 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,20 \text{ m} < L \leq 0,40 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 0,40 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

- c) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

	<u>Desviación permitida</u>
$L \leq 0,25 \text{ m.}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m.}$	$\pm 15 \text{ mm.}$
$0,50 \text{ m} < L \leq 1,50 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm.}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm.}$

3.11 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras corrugadas, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Las tolerancias serán las mismas que para las barras aisladas, definidas en el apartado 3.10.2 de este Pliego.

3.12 JUNTAS

3.12.1 CONDICIONES GENERALES

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura, sirven para absorber movimientos e impermeabilización.

Los lugares de colocación serán donde indiquen los Planos de Proyecto o en su defecto donde indique la Dirección de la Obra.

Se distinguen los siguientes tipos de junta:

- Junta de construcción.
- Juntas de sellado.

3.12.2 EJECUCIÓN

3.12.2.1 Juntas de construcción

Las juntas de construcción serán de PVC, de las formas y dimensiones definidas en los planos.

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerear o maltratarla para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación.

La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor y empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad sea garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

En el caso de cambio en la dirección de la junta, se empleará piezas prefabricadas por el fabricante para la adaptación de estos cambios, uniéndose a las bandas mediante soldadura, con aportación del mismo material que la junta.

Si por olvido, el Contratista no colocara en algún sitio determinado dichas bandas, queda obligado a efectuar un chorreo con agua y aire, de forma que la superficie del hormigón viejo quede con el árido visto y suficientemente rugoso para la posterior imprimación de un producto a base de resinas, aprobado por la Dirección de Obra, para unión de hormigones de distintas edades. Por esta operación el Contratista no tendrá derecho a ningún abono.

3.12.2.2 Juntas de sellado

Se aplicarán como sobrejuntas para garantizar la estanqueidad de las juntas. Para ello se procederá al serrado de las dos partes de la junta, en la forma definida en los planos, y al relleno así realizado a base de mastic de polisulfuro de dos componentes, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

3.13 TUBERÍA DE SANEAMIENTO EN CONDUCCIONES DE LÁMINA LIBRE

3.13.1 GENERALIDADES

La instalación de la tubería de saneamiento de aguas residuales y pluviales comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.

- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

3.13.2 MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los tres metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos acopiados en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la zona de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre dicha área será tal que se garantice que no se producen daños en la tubería usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje deben ser examinados por un representante de la Dirección de Obra, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

3.13.3 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso.

Los tubos de hormigón y de gres irán apoyados sobre una cama de hormigón HM-20, con arriñonamiento del mismo material de hormigón. Los tubos de PVC irán apoyados, en general, sobre una cama de material granular cuyo material cumplirá las condiciones definidas en el artículo 2.3. de este Pliego.

La cama de hormigón abarcará un ángulo mínimo de 120º y posteriormente se rellenará de material granular definido en este apartado hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior y exterior de la tubería. El material granular en los tubos de PVC cubrirán totalmente éste hasta 15 centímetros por encima de su generatriz superior.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Se colocarán los tubos de forma que su parte más alta corresponda al enchufe. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las tuberías montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos.

Colocada la tubería y pasadas las pruebas de inspección definidas en los apartados siguientes, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo 3.7. de este Pliego y de la sección tipo de zanja definida en los Planos.

3.13.4 EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado por el fabricante de la tubería y de la junta, según el tipo de tuberías en que se empleen.

3.13.5 PRUEBAS Y ENSAYOS

3.13.5.1 Generalidades

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

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

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

- Inspección por televisión previa limpieza de la tubería y pozos de registro.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión interior para tuberías.
- Prueba definitiva de estanqueidad a presión para pozos de registro.
- Prueba de estanqueidad a infiltración.

A continuación, se desarrolla el alcance y metodología de cada una de las pruebas o inspecciones aquí planteadas.

3.13.5.2 Pruebas Previas al Cubrimiento de la Tubería

Previamente a poder cubrir la tubería con el material señalado en la sección tipo correspondiente, será necesario realizar las siguientes pruebas.

3.13.5.2.1 Inspección Visual

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

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

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

3.13.5.2.2 Comprobaciones Topográficas

Se comprobará que la tubería instalada no presenta desviaciones respecto de las alineaciones de proyecto o, en su caso, a las señaladas por la Dirección de Obra, superiores a los siguientes valores:

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	
	PLANTA	PERFIL LONGITUDINAL
EN ZANJA	20 mm.	10 mm.

3.13.5.2.3 Prueba de Estanqueidad

Antes de proceder al relleno y tapado de cada tramo, será necesario realizar una prueba de estanqueidad de la tubería. Esta prueba podrá ser anulada por la Dirección de Obra siempre y cuando el contratista se comprometa realizar la prueba de estanqueidad una vez la tubería tapada y la urbanización rehecha tal y como se indica en el apartado 3.13.5.3.3 de este Pliego. Esta prueba podrá ser con agua o con aire, a juicio de la Dirección de Obra.

3.13.5.2.3.1 Prueba con Agua (prueba hidráulica)

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

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

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

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

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

Para realizar la obturación es necesario limpiar cuidadosamente la zona de apoyo de los obturadores y taponar todas las aberturas mediante obturadores de tipo neumático que se inflan al darle presión.

Se realizará el llenado de la tubería lentamente, dejando salir el aire abriendo la purga existente en el obturador colocado aguas arriba (punto más alto). Una vez que la tubería está llena y el aire totalmente desalojado, se pasará al proceso de impregnar con agua el tubo para saturarlo.

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

El tiempo de impregnación teórico según el material del tubo es:

- Hormigón: 24 horas
- Gres y PVC: 1 hora

Dado que el tiempo establecido para el hormigón es elevado, se recomienda un tiempo de impregnación de 1 hora para el hormigón y sólo mantener el hormigón embebido en agua 24 horas en aquellos tramos que no han dado la prueba inicial y se piense que saturando más el hormigón puede dar un resultado positivo.

Pasado este tiempo, se eleva la presión de la tubería hasta 0,5 bar (5 m. de columna de agua) en el punto de máxima presión, siendo siempre la presión mínima en cualquier punto de la tubería de 0,1 bar (1 m. de columna de agua) y se mantiene esta presión durante 30 minutos midiendo el volumen de agua que se ha introducido en la tubería para conseguir mantener la presión.

Este volumen de agua debe ser inferior al especificado en la tabla nº 1, cuyo desarrollo para diferentes diámetros aparece en la tabla nº 2.

TABLA Nº 1

CANTIDAD MÁXIMA DE AGUA A AÑADIR	
TIPO	CANTIDAD AGUA L/M²
TUBERÍAS	0.15
POZOS + TUBERÍAS	0.20
POZOS DE REGISTRO	0.40

TABLA Nº 2

**CANTIDAD MAXIMA DE AGUA PERMITIDA A AÑADIR
EN EL ENSAYO DE ESTANQUEIDAD EN LIT. POR ML.**

DIAMETRO mm.	TIPO	
	TUBERÍAS	TUBERÍAS Y POZOS
200	0.094	0.126
250	0.118	0.157
300	0.141	0.188
400	0.188	0.251
500	0.236	0.314
600	0.283	0.377
800	0.377	0.503
1000	0.471	0.628
1200	0.565	0.754
1500	0.707	0.942
1800	0.848	1,131

3.13.5.2.3.2 Prueba con Aire (prueba neumática)

Este ensayo se realizará de acuerdo con la Norma UNE EN 1610. En la citada norma se indicada una metodología de ensayo y límites de aceptación que a continuación se indican.

En primer lugar, conviene recordar diversas limitaciones correspondientes a la seguridad de los empleados que realizan el ensayo o que están en las proximidades:

- El diámetro máximo de la tubería a ensayar será de 900 mm, debido a la imposibilidad inicial de obturar convenientemente y sin peligro, diámetros superiores.
- En el momento del ensayo no deberá haber empleado alguno en los pozos de registro en donde se han colocado los obturadores, ya que una mala colocación puede hacer saltar éstos cuando se inserta el aire a presión.
- El compresor deberá tener una válvula de seguridad que salte cuando la presión es superior a 45 KPa (0,45 Kg/cm²), para evitar una sobrepresión en la tubería.

Para la realización del ensayo se deberá limpiar el tramo a ensayar y sobre todo la zona de apoyo de los obturadores. Además, conviene que el tramo a ensayar sea saturado con agua, si ello es posible. Ahora bien, el ensayo se puede hacer en seco y si éste es positivo, la tubería se puede definir como estanca; pero si el resultado es negativo, conviene repetirlo ya sea saturando convenientemente la tubería y volverla a ensayar con aire o con agua.

Para la ejecución del ensayo es necesario un compresor cuya capacidad viene definida en la norma ASTM C-924M y que es:

$$C = \frac{0,17D^2L}{T} + Q$$

siendo: C = capacidad del compresor en m³/s.

T = tiempo del ensayo en s.

D = diámetro de la tubería en m.

L = longitud del tramo a ensayar en m.

Q = pérdida de aire prevista en m³/s.

El ensayo consiste en introducir aire a presión en la tubería hasta alcanzar una presión de aire de 20 Kpa (0,20 Kg/cm²) aproximadamente. Esta presión se elevará en 1 Kpa por cada 0,10 mts de nivel freático que tiene por encima la tubería hasta un máximo de 9 Kpa (0,9 m. de nivel freático). Si el nivel freático está más de un metro por encima del tubo, no se realizará este tipo de ensayo, pasándose a medir la estanqueidad de la tubería con la prueba de estanqueidad con agua tal y como se ha explicado en el apartado anterior o se realizará la prueba de infiltración de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.13.5.3.4.

Suponiendo que se parte de una presión de ensayo de 20 Kpa, se sube inicialmente la presión hasta 22 Kpa y se mantiene durante 5 minutos. Posteriormente se ajusta la presión hasta la presión de ensayo, 20 Kpa, y se mide el tiempo que tarda en bajar la presión hasta 18,5 Kpa. El ensayo comienza dejando que la presión del aire alcance, en este caso, 20 Kpa.

Aquí se pone en marcha un cronómetro y se mide el tiempo que necesita para perder una presión de 1,5 Kpa. Es decir, en este caso, se detiene el reloj cuando la presión baja hasta 18,5 Kpa.

El tiempo así medido tiene que ser superior al indicado en la tabla nº 3. Esta tabla se ha realizado para tramos de tubería sin injertos, acometidas, etc. Si el tramo a probar tiene acometidas de otras tuberías, éstas deberán ser obturadas, medidas en su longitud y diámetro y se deberá consultar a la norma UNE EN-1610 para conocer exactamente el tiempo mínimo del ensayo.

TABLA Nº 3
PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CON AIRE
(TIEMPO MINIMO ADMITIDO EN MINUTOS)

DIÁMETRO EN MM						
200	250	300	400	500	600	800
1,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0

Para tuberías de diámetro igual o superior a 1000 mm. se probarán, después de una inspección visual de la tubería, todas las juntas mediante un ensayo de estanqueidad con aire a presión. Para ello, se empleará un doble obturador que permita dejar entre medio la junta a ensayar introduciendo aire a presión de igual forma que la indicada en el ensayo anterior. También en este caso se medirá el tiempo que tarda en caer la presión a 18,5 Kpa y este periodo de tiempo será siempre superior a lo indicado en la norma UNE EN 1610.

3.13.5.3 Pruebas posteriores al relleno de la zanja del colector

Una vez cubierta la zanja en donde están situados los colectores y realizadas todas las conexiones y pozos de registro, se pasará a la ejecución de las siguientes pruebas e inspecciones.

3.13.5.3.1 *Inspección por Televisión*

Se inspeccionarán por televisión todos los tramos de colector colocados. Ahora bien, la Dirección de Obra podrá disminuir, si estima oportuno, el alcance de la inspección.

Para la realización de la inspección, la tubería deberá estar limpia; siendo a cuenta del Contratista la limpieza de dichas tuberías si fuera necesario.

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

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

Asimismo, se realizará un vídeo de todo el trabajo efectuado, cuya información e informe será entregado a la Dirección de Obra.

3.13.5.3.2 *Prueba Definitiva de Estanqueidad de Tuberías*

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

Para la realización de la prueba definitiva son de aplicación todas las consideraciones expuestas para la prueba provisional en el apartado 3.13.5.2.3.

3.13.5.3.3 *Prueba de Estanqueidad de los Pozos de Registro*

Igual que con las tuberías, la prueba de estanqueidad de los pozos podrá realizarse con agua o con aire, siendo el Director de Obra quién elegirá el método más adecuado.

3.13.5.3.3.1 *Prueba con Agua (prueba hidráulica)*

La prueba con agua se realiza obturando en primer lugar todos los tubos que acometen a la arqueta que se va a probar. El sistema de obturación propuesto es el mismo que para la prueba de estanqueidad de la propia tubería.

Una vez obturadas todas las acometidas de agua, se satura de agua el pozo de registro, durante un plazo máximo de 24 horas, y se llena totalmente de agua, hasta la rasante superior del pozo. El ensayo consiste en medir el volumen de agua que es necesario añadir, durante media hora, al pozo de registro para mantener en todo momento el nivel constante en el mismo

e igual a la rasante superior. Si esta cantidad de agua es inferior a 0,40 litros/metros cuadrados de pozo, el ensayo es válido. En caso contrario, es necesario realizar el sellado del pozo. Se entiende como superficie del pozo, toda la superficie interior del mismo que está en contacto con el agua durante la realización del ensayo.

3.13.5.3.3.2 *Prueba con Aire (prueba neumática)*

El ensayo con aire a presión no es posible realizarlo con los pozos de registro, ya que es muy dificultoso obturar la tapa del pozo de registro con unas condiciones adecuadas de seguridad para que no se mueva y salte durante el ensayo. Por este motivo se requiere la ejecución de un ensayo por vacío que tiende a absorber los obturadores hacia el interior de la arqueta, lo que permite el adecuado acodalamiento de dichos obturadores.

La normativa de ensayo es similar al ensayo con aire de las tuberías, pero en este caso se crea una depresión inicial de -20 Kpa de vacío y se mide el tiempo en descender hasta una depresión de -18,9 Kpa de vacío. Este tiempo deberá ser siempre superior al que aparece representado en la tabla siguiente.

**ENSAYO DE VACÍO EN LOS POZOS DE REGISTRO
(TIEMPO MÍNIMO ADMITIDO EN SEGUNDOS)**

ALTURA	DIÁMETRO INTERIOR				
	800	1000	1200	1500	1600
1,00	3,21	4,21	5,23	6,77	7,29
1,20	3,85	5,06	6,28	8,13	8,75
1,40	4,50	5,90	7,33	9,48	10,21
1,60	5,14	6,74	8,37	10,84	11,66
1,80	5,78	7,59	9,42	12,19	13,12
2,00	6,42	8,43	10,46	13,55	14,58
2,20	7,06	9,27	11,51	14,90	16,04
2,40	7,71	10,12	12,56	16,26	17,50
2,60	8,35	10,96	13,60	17,61	18,96
2,80	8,99	11,80	14,65	18,97	20,41
3,00	9,63	12,64	15,70	20,32	21,87
3,20	10,28	13,49	16,74	21,68	23,33
3,40	10,92	14,33	17,79	23,03	24,79
3,60	11,56	15,17	18,84	24,39	26,25
3,80	12,20	16,02	19,88	25,74	27,70
4,00	12,85	16,86	20,93	27,10	29,16
4,20	13,49	17,70	21,98	28,45	30,62
4,40	14,13	18,55	23,02	29,80	32,08
4,60	14,77	19,39	24,07	31,16	33,54
4,80	15,41	20,23	25,11	32,51	34,99
5,00	16,06	21,07	26,16	33,87	36,45
5,20	16,70	21,92	27,21	35,22	37,91
5,40	17,34	22,76	28,25	36,58	39,37
5,60	17,98	23,60	29,30	37,93	40,83
5,80	18,63	24,45	30,35	39,29	42,29
6,00	19,27	25,29	31,39	40,64	43,74

3.13.5.3.4 Prueba de infiltración

A juicio del Director de Obra, en los tramos en donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería se realizará la prueba de infiltración.

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

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

$$V_{\max} = 2 \times A \times \sqrt{hm}$$

Donde:

V_{\max} = volumen máximo admisible en litros por m² de superficie mojada.

hm = altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = coeficiente de valor: 0,13 para tuberías de hormigón en masa o armado.
 0,05 para tuberías de PVC o fundición.

3.14 CRUCES CON CARRETERAS

3.14.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El Contratista realizará las obras correspondientes sin que se produzca ninguna interrupción en el tráfico de las citadas vías, debiendo cumplir las condiciones que para la ejecución de las obras imponga el Ayuntamiento de Hondarribia en lo que se refiere a desvíos provisionales, entibaciones, desvío y recogida de aguas, apeos, horario de los trabajos, incluso a turnos, duración de los mismos, fechas de ejecución, guardas, señalización de la obra así como la correspondiente a los desvíos por rutas alternativas.

3.14.2 PASOS EJECUTADOS "IN SITU"

Cuando las condiciones impuestas por el Organismo correspondiente permitan la ejecución de los trabajos del paso inferior "in situ" el Contratista, dos semanas antes del comienzo de los trabajos correspondientes, presentará a la Dirección de Obra para su estudio y aceptación, o comentarios, un plan de trabajos para cumplir el plazo de ejecución impuesto por el organismo correspondiente.

El Plan de Trabajos estará debidamente desglosado en las actividades correspondientes a cada unidad de obra y se indicarán claramente en cada caso las mediciones de la obra a ejecutar, los medios mecánicos y el personal previsto en cada caso, así como la duración de los trabajos en sus diferentes casos.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones prescritas en este Pliego para cada unidad de obra y los impuestos en cada caso por el Organismo afectado por la ejecución de la obra.

La terminación de la coronación de la zanja se realizará con una capa de rodadura, de características como mínimo iguales a la de la existente con anterioridad a las obras.

El tramo de colector correspondiente al cruce deberá ser ensayado hidráulicamente, de forma independiente del ensayo general de la misma. El ensayo será efectuado únicamente en los cruces importantes, de acuerdo con el criterio de la Dirección de Obra. Este hecho no dará lugar a suplementos de ningún tipo respecto al abono de la conducción.

3.15 REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN O DE POLIETILENO EN CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN

3.15.1 GENERALIDADES

La reposición e instalación de la conducción a presión comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.
- Lavado y desinfección.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

3.15.2 MANIPULACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los cinco metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos, que resultaran en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga, o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

La distribución de los tubos a lo largo de la pista de trabajo no deberá realizarse en tanto no hayan sido terminados los trabajos de acondicionamiento de la misma que en cada caso resulten necesarios. La disposición de los tubos distribuidos sobre la pista será tal, que se garantice que no se producen daños en la tubería, usando calzos de madera, sacos terreros o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra. En particular, se prestará especial atención al espaciamiento entre los extremos de los tubos con objeto de impedir choques entre sus embocaduras.

Las válvulas, piezas especiales y demás accesorios de las conducciones serán transportadas a pie de obra únicamente en el momento de su instalación.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjias y dispuestos para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Dirección de Obra, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

3.15.3 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del que se transcriben las normas fundamentales.

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular, definido en 2.2., según un ángulo mínimo de 120°. El material granular no se podrá obtener de la excavación de la obra, siendo necesario que proceda de cantera. Este material granular de cantera se colocará hasta 15 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo y en todo el ancho de la zanja.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual, se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

En general, no se colocarán más de cien metros (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 para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de las Obras, podrá ser tapada siguiendo las normas del artículo 3.7. de este Pliego, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la tubería hasta la reanudación de los trabajos, la referida tapa debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

La máxima tolerancia admitida en el perfil longitudinal de las tuberías será de un (1) centímetro respecto de las cotas indicadas en el perfil longitudinal del Proyecto o en las modificaciones que introduzca al mismo la Dirección de Obra.

3.15.4 EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo de tuberías en que se empleen.

El corte de los tubos de fundición dúctil se hará, cuando sea necesario, con discos abrasivos, no permitiéndose realizarlo con autógena o electrodos.

La tubería de polietileno será soldada mediante el empleo de manguitos electrosoldables diseñados para la presión de diseño de la tubería.

3.15.5 PRUEBAS

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El agua necesaria para estas pruebas deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

3.15.5.1 Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de las Obras.

Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan longitud máxima aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después, y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de las obras, previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

De acuerdo con la norma UNE EN 805, la presión interior de prueba en zanja de la conducción será de 1,05 Mpa (10.5 Kg/cm²). La prueba durará sesenta (60) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a 0,02 Mpa (0,2 Kg/cm²). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando así si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

3.15.5.2 Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La Dirección de las obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministros por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = K L D$$

siendo: V = Pérdida total de la prueba en litros.

L = Longitud del tramo de prueba en metros.

D = Diámetro interior en metros.

K = Coeficiente dependiente del material

K = 0,30 (fundición dúctil)

K = 0,25 (polietileno)

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

3.15.6 DESINFECCIÓN Y LAVADO

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc. hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de la Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada (ventosa, desagüe, etc.), se introducirán pastillas de hipoclorito, H.T.H., a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m³ de agua, lo que supone un (1) gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaran como toma de muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Este proceso se deberá realizar de acuerdo con el apartado 12 de la norma UNE EN 805 y será realizado por empresa especializada y homologada para este tipo de pruebas.

3.16 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO Y RADAR

3.16.1 CANALIZACIONES

Las zanjas para la reposición del tendido de cables en las aceras tendrán como mínimo 0,60 mts. de profundidad. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos o cortantes, y sobre dicho fondo se extenderá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor como mínimo que servirá de asiento a los tubos. Sobre los tubos se depositará otra capa de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor y sobre esta una cinta plástica de color amarillo con inscripción de aviso de canalización de electricidad. El relleno de la zanja se compactará perfectamente.

La zanja en calzada tendrá 1 metro de profundidad y llevará dos tubos de polietileno TPC de 110 mm. de diámetro colocados en idéntica forma a la descrita con un asiento y relleno de hormigón HM-20.

En toda la canalización subterránea se tenderá cable de acero de 3 mm. de diámetro por el interior del tubo al objeto de facilitar el tendido de cables y deberá ser mandrilada para comprobación de su correcta ejecución.

3.16.2 CIMENTACIONES

Las cimentaciones u obra de fábrica para el anclaje de báculos, se realizará en hormigón en masa HM-20 en las que quedarán empotrados los pernos de anclaje.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y colocación de los pernios de anclaje mediante plantillas y zunchado en su parte inferior para su correcto posicionamiento vertical y a las distancias correctas, colocación adecuada del tubo, hormigonado, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma quedará en 5 cm., bajo el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección de Obra en cada caso.

3.16.3 ARQUETAS

Las arquetas de registro correspondientes tendrán las dimensiones de 0,45 x 0,45 x 0,60 m. Las paredes serán de polipropileno armado con fibra de vidrio u hormigón armado HA-25 y se dispondrá de un dren al objeto de favorecer el filtrado de las aguas pluviales.

La zona de alrededor de la arqueta se deberá rellenar con arena de cantera si la arqueta se sitúa en jardín y con hormigón en masa HM-20 si se sitúa en un vial con tráfico rodado o acera pisable por camiones.

El marco y tapa serán de hierro fundido con la inscripción de ALUMBRADO, de acuerdo con las normas del Ayuntamiento de Hondarribia.

Las arquetas de cambio de sentido serán similares en construcción a la anterior variando únicamente las dimensiones que serán de 0,60 x 0,60 x 0,60 mts.

Para su construcción se empleará hormigón armado HA-25 o polipropileno reforzado con fibra de vidrio con las paredes hormigonadas por el exterior de la arqueta.

3.17 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

El Contratista deberá evitar, por todos los medios, daños a la infraestructura de telecomunicaciones existente. En el caso de que se realice dicho daño, deberá avisar en el menor plazo posible a la compañía de telecomunicaciones que ha sufrido daño y su posible reposición de la canalización y arquetas de la red de telecomunicaciones se realizarán siguiendo las secciones tipo de los planos y las instrucciones de la Dirección de Obra y de los vigilantes de las compañías de Euskaltel, Jazztel y Telefónica.

En el momento en que se ejecute la obra, existirá un vigilante para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario. Además, se realizará el mandrilado de la canalización delante de dicho vigilante.

3.18 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El Contratista deberá evitar, por todos los medios, daños a la infraestructura de la red eléctrica. En el caso de que se realice dicho daño, deberá avisar en el menor plazo posible a Iberdrola del incidente y su posible reposición de acometidas de la red de energía eléctrica y de las canalizaciones eléctricas de baja y media tensión se realizará de acuerdo con las especificaciones de este capítulo del Pliego de Prescripciones, con las secciones tipo definidas en plano y las instrucciones de la compañía Iberdrola, S.A.

En el momento en que se ejecute la obra, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario. Además, se realizará el mandrilado de la canalización delante de dicho vigilante.

3.19 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE GAS

El Contratista deberá evitar, por todos los medios, daños a la red de gas existente.

En el caso de que se realice algún daño, deberá ponerse inmediatamente en contacto con la compañía explotadora del servicio, en este caso Nortegas y su posible reposición se realizará de acuerdo con las especificaciones de este capítulo del Pliego de Prescripciones, con las secciones tipo definidas en plano y las instrucciones de la compañía Nortegas.

En el momento en que se ejecute la obra, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario.

3.20 MORTEROS DE CEMENTO

3.20.1 TIPOS DE MORTERO

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento, de acuerdo con la norma UNE-EN-998-2.

- M-7.5 para fábricas de ladrillo y mampostería con un coeficiente de absorción menor de 0.2 según la norma UNE-EN-998-1.
- M-10 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, impostas, adoquinados, baldosas y bordillos.

Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.

3.20.2 EJECUCIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, el primer caso se hará únicamente en los supuestos recogidos en el DB SE-F del Código Técnico y sobre un piso impermeable. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

Previamente se mezclará en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) posteriores a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido ni de 30 mm si es para revestir. No se admitirá un desplome superior a 10 mm en una variación de 3 mm o superior a 30 mm en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra, o en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

3.21 REPERFILADO Y COMPACTADO DE LA EXPLANADA

3.21.1 DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a la consecución de una explanada, convenientemente compactada y rasanteada, para el inicio de los afirmados, una vez realizadas todos los movimientos de tierras y las instalaciones de infraestructura.

3.21.2 MATERIALES

El material granular a emplear en el rasanteo de la explanada será una zahorra de material granular de cantera o material reciclado RCD.

En el caso de emplear zahorra, será un ZA-25 de acuerdo con el artículo 510 del PG-3 y por lo tanto cumplirá las características allí señaladas y en el apartado 2.32 de este Pliego. El árido será calizo y su equivalente de arena será superior a 50.

En el caso de empleo de material reciclado RCD cumplirá las condiciones fijadas en el apartado 2.4 de este Pliego.

3.21.3 EJECUCIÓN

El reperfilado y compactado de la explanada se realizará de acuerdo con el artículo 340.2 del PG-3. En el ensayo de placa de carga (NLT 357/86), el valor E_1 , deberá ser superior a 30 Mpa con un módulo E_2 / E_1 inferior a 3.

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de los viales. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

3.21.4 CONTROL DE CALIDAD

Para la aprobación de la explanada se realizará por cada 1000 m² de explanada:

- Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación. (ASTM D-2922)
- Tres (3) determinaciones de densidad in situ. (ASTM D-3017)
- Un (1) ensayo de placa de carga. (UNE 103808)

3.22 SUB-BASE Y BASE GRANULAR

3.22.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirán lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.510)

En el ensayo de placa de carga (UNE 103808), el valor E_1 , deberá ser superior a 80 Mpa con un módulo E_2 / E_1 inferior a 2,5, para la subbase y un valor E_1 , deberá ser superior a 80 Mpa con un módulo E_2 / E_1 inferior a 2,2, para la base

3.22.2 ENSAYOS

Por cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción de capa de base o subbase colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación. (UNE-EN 17892-1)
- Un (1) ensayo de placa de carga. (UNE 103808)

3.23 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA

3.23.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.530 y 531)

3.23.2 ENSAYOS

Por cada 1.500 m² de superficie tratada con riego de adherencia, se comprobará la dotación de emulsión bituminosa mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

3.23.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

3.24 REPOSICIÓN DEL AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

3.24.1 CONDICIONES GENERALES

Cumplirá lo vigente en el PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras (art.542).

En capa de base e intermedia se empleará una mezcla tipo AC 22 o AC 32 base G con árido calizo, y en capa de rodadura una mezcla tipo AC 16 surf D, con árido ofítico.

3.24.2 EJECUCIÓN

3.24.2.1 Fabricación

Durante este proceso se extenderá el filler natural contenido en los áridos para sustituirlo por el filler de aportación, hasta conseguir que el porcentaje del primero en peso sobre el total de la mezcla sea inferior al dos por ciento (2%).

El predosificador dispondrá al menos de cinco tolvas.

La planta de fabricación será discontinua y deberá disponer de pesada independiente para el filler de aportación en báscula con sensibilidad de un kilogramo (1 Kg).

Las temperaturas de los áridos y el betún a la entrada del mezclador, así como la temperatura de la mezcla a la salida de la planta serán fijadas por la Dirección de Obra, quien fijará asimismo las tolerancias para las mismas.

La fabricación del aglomerado, para capa de rodadura, solamente será de día, salvo permiso expreso de la Dirección de Obra, en cuyo caso será necesaria iluminación y señalización suficiente para asegurar la calidad geométrica de la mezcla y la seguridad del usuario.

La planta asfáltica será de una producción superior a 80 Tm/hora.

La planta llevará centralizadas, las indicaciones registros-seguridades.

3.24.2.2 Transporte

El transporte de las mezclas de la planta a la obra de extendido será efectuado en vehículo con camas metálicas, que deberán ser limpiadas de todo cuerpo extraño, antes de la carga.

Antes de la carga, se podrá engrasar, ligeramente, pero sin exceso, con aceite o jabón el interior de las camas. La utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o de mezclarse con él (fuel, mazurt, etc.) queda totalmente prohibida. El mismo producto se usará en las palas y rastrillos de los peones del extendido.

La altura de fondo de la cama y de la cartola trasera, serán de tal forma, que en ningún caso haya contacto entre la cama y la tolva de la extendedora. El camión deberá, obligatoriamente estar equipado permanentemente de una lona apropiada, capaz de proteger las mezclas y evitar su enfriamiento. Cualquiera que sea la distancia de transporte, las condiciones meteorológicas, etc., esta lona será obligatoriamente colocada desde el final de carga en la tolva de la extendedora.

La descarga de los camiones en la tolva de la extendedora será completa, los restos eventuales de las mezclas enfriadas deben ser eliminados antes de cargar el nuevo camión.

La aproximación de los camiones a la extendedora será hecha sin choque, de hecho, convendrá que, en la última fase de la maniobra, sea la extendedora la que se acerque al camión estando este parado y en punto muerto.

No se permitirán paradas de extendedora, para lo cual la velocidad de extendedora y capacidad de tolva y camión deberán elegirse adecuadamente.

3.24.2.3 Trabajos preparatorios

Estando totalmente limpia y barrida la carretera, se procederá a la extensión del riego de adherencia, estando la superficie de la carretera completamente seca, siendo la dosificación de quinientos a seiscientos (500-600) gramos de ECR-1 por metro cuadrado (m^2), siendo uniforme su distribución en la superficie de la calzada, y con una longitud de cien (100) metros (m.) por delante de la extendedora.

El riego se hará con camión regador. En cualquier caso, se utilizará una pantalla para que el riego que se realice en un carril no contamine ni la capa existente, ni las obras laterales (bordillos, aceras, etc.).

3.24.2.4 Extensión

La temperatura mínima de extendido será fijada por la Dirección de Obra.

No se admitirá la entrada de camiones en la zona de extendido con las ruedas sucias.

Después de bascular el camión, en ningún caso se admitirá que la tolva quede vacía, para evitar el enfriamiento de la mezcla.

Se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita.

No habrá paradas de la extendedora por razón alguna salvo averías, cambio de velocidad o terminación del trabajo.

3.24.2.5 Velocidad del extendido

Será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min.).

3.24.2.6 Juntas

Para la ejecución de las juntas, se seguirá el criterio de no superponer las juntas longitudinales con las de la capa inferior, teniendo un desfase mínimo de veinte centímetros (20 cm).

Sin embargo, la junta longitudinal de la capa de rodadura estará exactamente en la línea de separación de carriles, y por ningún motivo bajo la zona de rodaje del tráfico.

3.24.2.7 Temperatura del extendido del aglomerado

La temperatura tomada en el momento del extendido y antes de iniciar la compactación para las mezclas, será fijada por la Dirección de las Obras. Esta temperatura será superior a 150º.

3.24.2.8 Maquinaria

La extendedora deberá tener control electrónico longitudinal y transversal y tendrá a disposición para su uso esquí largo y corto. La longitud del esquí largo será mayor o igual a la distancia entre clavos del hilo de extendido multiplicada por uno veinte (1,20).

La graduación del control transversal será apreciable hasta cero con veinte por ciento (0,20%).

3.24.2.9 Vibración

El vibrador interno de la extendedora funcionará al menos al ochenta y cinco por ciento (85%). Cualquier variación del tipo de maquinaria se hará con autorización y según criterio del Director de Obra.

3.24.2.10 Compactación

Las máquinas a utilizar para la compactación serán propuestas por el Contratista a la Dirección de Obra, quien fijará la forma de empleo.

En todos los tramos con fuerte pendiente el extendido se realizará de abajo hacia arriba.

La densidad de las probetas extraídas en obra será superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad del ensayo Marshall, realizado con ese mismo aglomerado a la salida de la planta.

El hueco producido por la extracción de probetas en cada capa de aglomerado deberá rellenarse antes de las veinticuatro horas (24 h.) posteriores a la extracción de las mismas.

3.24.2.11 Tolerancias de la superficie acabada

Sobre cada capa se obtendrá un perfil al menos de cinco puntos de la sección transversal.

- Eje
- Bordes derecho e izquierdo
- Centro de cada carril

Las tolerancias en cada capa serán:

- Base e intermedio = + 15
- Rodadura = + 10 mm.

Comprobada con regla de 3 m. tanto paralela como normalmente al eje de la calzada la superficie no deberá variar en más de ocho milímetros (8 mm.) en capa de base e intermedia o en más de cinco milímetros (5 mm.) en capa de rodadura.

Las zonas en que las irregularidades excedan las tolerancias antedichas retengan agua en su superficie o el espesor no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en planos, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

3.24.3 CONTROL DE CALIDAD

3.24.3.1 Antes de la ejecución

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra para su aprobación, la Fórmula de Trabajo de la mezcla bituminosa en caliente para cada una de las diferentes capas de aglomerado a emplear indicando en dicho dossier la localización de yacimientos, acompañando cantidad suficiente de ensayos para demostrar su idoneidad y cubicación de cada yacimiento, de acuerdo con lo que se especifica en este apartado, dosificación prevista con definición del contenido de betún sobre la mezcla y áridos, y definición de las características de la mezcla que se propone, tales como densidad, porcentaje de huecos de los áridos y mezcla, etc.

Los ensayos deberán estar realizados de acuerdo con las siguientes Normas:

Áridos grueso y fino

Granulometría	(UNE-EN 933-1)
Equivalente de arena	(UNE-EN 933-8)
Los Ángeles	(UNE-EN 1097-2)
Densidad relativa y absorción	(UNE EN 1097-6)
Coefficiente de pulido acelerado	(UNE EN 1097-8)
Índice de lajas	(UNE EN 933-3)

Filler

Coefficiente de emulsibilidad	(NLT-180/74)
Densidad aparente mediante sedimentación en tolueno	(UNE EN 1097-3)

3.24.3.2 Durante la ejecución

Serán exigibles:

Áridos

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción:

1 Granulometría	(UNE-EN 933-1)
-----------------	----------------

1 Equivalente de arena (UNE EN 933-8)

Betunes asfálticos

Por cada diez toneladas (10 t) o fracción:

1 Penetración (NLT-124/84)

1 Solubilidad en tricloretileno (NLT-130/84)

Mezcla bituminosa

Por cada hora de trabajo:

1 Determinación de la temperatura de los áridos y del ligante a la entrada del mezclador

1 Determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada unidad de transporte:

1 Determinación de la temperatura de la mezcla al descargar la obra.

Por cada 200 t a la salida de la planta o por cada jornada de trabajo:

1 Granulométrico (UNE EN 12697-2)

1 Proporción de ligante (UNE EN 12697-1)

1 Marshall (NLT-159/73)

1 Densidad y espesor de la capa (UNE EN 12697-6)

3.24.3.3 Control de la Unidad Ejecutada

Por cada 1.000 m² de superficie de calzada o fracción, se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330.

3.24.3.4 Criterios de Aceptación o Rechazo

3.24.3.4.1 Densidad del Aglomerado

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del artículo 542 del PG-3 vigente; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del artículo 542 del PG-3 vigente se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del artículo 542 del PG-3 vigente; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%). Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del artículo 542 del PG-3 vigente, se procederá de la siguiente manera:

3.24.3.4.2 Capas de Base:

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada.

Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

3.24.3.4.3 Capas Intermedias:

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

3.24.3.4.4 Capas de Rodadura:

Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

3.25 REPOSICIÓN DE ACERAS Y BIDEGORRIS

La reposición de las aceras y bidegorris se ejecutarán preparando primeramente la superficie de asiento, cuyo espesor viene señalado en los planos, a base de una sub-base granular que cumplirá todas las condiciones establecidas, para dicha unidad de obra, en este Pliego.

Posteriormente se realizará la solera de hormigón armado o de hormigón con fibras, cuyo espesor también aparece definido en los planos de este Proyecto y su ejecución se hará según las condiciones y prescripciones que se definen en este Pliego para el hormigón. Esta solera será sin juntas, las únicas juntas que se permiten serán de hormigonado, tanto transversales como longitudinales en una malla máxima de seis (6) por seis (6) metros. Las juntas serán siempre perpendiculares al eje de los viales y no se sellarán.

La regularidad superficial de cada solera de hormigón será controlada dentro de las veinte y cuatro (24) horas siguientes a su ejecución. La superficie acabada no rebasará a la teórica en ningún punto, ni quedará por debajo de la misma en más de treinta (30) milímetros. Así mismo, no deberá variar más de diez (10) milímetros cuando se comprueba con una regla de tres (3) metros de longitud, aplicada tanto paralela como normalmente al eje del vial.

3.25.1 REPOSICIÓN DE ACERA DE BALDOSA

Una vez fraguada la solera de hormigón y con cierta resistencia, una semana como mínimo después de la puesta en obra, se pasará a la colocación de la baldosa hidráulica. Esta se colocará sobre mortero de cemento fresco entre la solera de hormigón y la propia baldosa.

Una vez colocada y fraguado el mortero se pasará al relleno de las juntas mediante polvo de cemento.

3.25.2 REPOSICIÓN DE BIDEGORRI

Una vez finalizada la solera de hormigón cuya sección tipo se señala en los planos, se pasará a la ejecución de la capa de aglomerado asfáltico en caliente definido en el apartado 3.24 de este Pliego, si bien en este caso el aglomerado será de color rojo y deberá ser una mezcla tipo AC 11 surf D, con árido ofítico.

Estas labores deberán realizarse por empresas especializadas en las mismas.

3.26 REPOSICIÓN DE BORDILLOS

La reposición o ejecución de los bordillos de hormigón o de piedra se realizará de acuerdo con lo señalado en los planos de detalle en lo referente a cimentación, y en el Pliego General PG-3.

Se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm.) medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m.), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm.), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm.).

3.27 CUNETAS O BADENES DE HORMIGÓN IN SITU

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la cuneta o badén a construir, se procederá a la fabricación, puesta en obra y curado del hormigón, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio y en todo conforme con lo que sobre el particular señalen los Planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por la Dirección de obra.

El badén y cuneta se colocará sobre una base granular perfectamente nivelada y compactada. Sobre ella se realizará el hormigón HM-20 perfectamente nivelado de acuerdo con las cotas de rasante de este proyecto. No se permitirá un badén o encintado con posibilidad de formación de charcos o con retención de agua por incorrecta colocación.

Se realizarán juntas de hormigonado cada 15 m. de cuneta realizada in-situ.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm.), medidas por solapo con regla de dos metros (2,00 m.), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm.).

3.28 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

En el caso de que por la realización de la obra fuera necesario reponer infraestructuras que se ven afectadas, éstas se realizarán de acuerdo con las especificaciones aquí reseñadas junto con las indicadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

3.28.1 REPOSICIÓN EN LA RED DE AGUA POTABLE

Esta reposición se realizará de acuerdo con el apartado 3.15 de este Pliego, ya sea tubería de fundición o polietileno, al tramo afectado y con el Pliego General de Tuberías de Abastecimiento y las indicaciones de Servicios de Txingudi. Estas normas son también de aplicación para el caso de by-passes provisionales de la tubería de agua.

3.28.2 REPOSICIÓN EN LA RED DE SANEAMIENTO

Las posibles afecciones en la red de saneamiento que no es modificada por el presente proyecto se realizarán efectuando el asiento de las tuberías según la forma que aparece definida en los planos correspondientes y a las condiciones definidas en el apartado 3.13 de este Pliego.

Así mismo se seguirán las indicaciones de Servicios de Txingudi, como empresa encargada del mantenimiento de dicho servicio.

3.28.3 REPOSICIÓN DE CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La reposición de las posibles afecciones de la red de energía eléctrica por las obras de este proyecto se efectuará de acuerdo con las normas de la compañía explotadora, siendo necesario aviso previo a la ejecución de la obra a dicha compañía. Durante la ejecución de la obra próxima a la red eléctrica, ya sea aérea o subterránea, deberá existir un vigilante de la compañía Iberdrola cuyos gastos serán por cuenta del Adjudicatario.

3.28.4 REPOSICIÓN EN LA RED DE ALUMBRADO

La red de alumbrado que es necesario mantener se deberá reponer en el caso de verse afectados de acuerdo con las condiciones definidas en el apartado 3.16 de este Pliego siguiendo las indicaciones de los técnicos municipales del Ayuntamiento de Hondarribia.

3.28.5 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA

La posible afección y reposición de las canalizaciones telefónicas existentes se realizarán de acuerdo con las normas de las compañías explotadoras correspondientes.

En el momento en que la obra transcurra, a juicio de la Dirección de Obra, próxima o cruce una canalización de telefónica o un tendido aéreo de la misma, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones de afección, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario.

3.28.6 REPOSICIÓN DE LA CANALIZACIÓN DE GAS

La posible afección y reposición de las canalizaciones de gas existentes se realizarán de acuerdo con las normas de la compañía explotadora.

En el momento en que la obra transcurra, a juicio de la Dirección de Obra, próxima o cruce una canalización de gas, existirá un vigilante de esta Compañía para dirigir las operaciones de afección, siendo los gastos de la citada persona por cuenta del Adjudicatario.

3.29 REPOSICIÓN DE LA JARDINERÍA EXISTENTE

3.29.1 REPLANTEO Y COMIENZO DE LOS TRABAJOS

Antes de realizar la reposición de la plantación existente y de las siembras del césped dañado por las obras, se hará el replanteo de la obra a realizar.

El replanteo se hará bajo la supervisión del Director de Obra, quien podrá, a la vista del resultado, modificar algún detalle de plantación.

Previo el comienzo de los trabajos propios de plantaciones y siembras y si no se objeta orden en contra, se habrá llevado a cabo la limpieza del terreno, movimientos y aportes de tierra, obras de urbanización, así como el perfilado de las tierras.

3.29.2 CALENDARIO DE PLANTACIONES Y SIEMBRAS

Como norma general las plantaciones de árboles y arbusto se llevarán a cabo entre los meses de noviembre y marzo. Las siembras de césped se harán con preferencia en primavera o al fin de verano-comienzo de otoño.

3.29.3 ANÁLISIS DE SUELOS

Las tierras fértiles (tierra vegetal) que se vayan a aportar habrán sido objeto de los pertinentes análisis como certificación del cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado de suelos.

Tales análisis incluirán los niveles en metales pesados de las tierras.

3.29.4 ALMACENAMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo –NTJ 02A-“Acopio de tierra vegetal de obra”.

El material a utilizar para tierra vegetal procederá preferentemente del área del mismo proyecto, quedando incluida en esta operación el transporte de los materiales correspondientes desde el lugar de su acopio hasta el pie de obra.

Cuando se haga el acopio de tierra vegetal destinada a emplearse en las plantaciones y siembras, los montones de apilamiento no deberán sobrepasar espesores de 1,5 metros, para evitar la pérdida de fertilidad.

Durante la ejecución de las obras se evitará la compactación de estas tierras por el paso de maquinaria pesada.

Si fuera conveniente se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la erosión de sus laterales.

3.29.5 DESCOMPACTACIÓN

Se llevará a cabo la descompactación del terreno mediante roturado con una profundidad de 15 cm con medios mecánicos, como labor previa al extendido de la tierra vegetal.

3.29.6 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Su finalidad es dotar de suelo fértil a las superficies objeto de tratamiento. Consiste en la excavación, carga, transporte y extendido de tierra vegetal acopiada en la propia obra, o traída desde el exterior a la misma en préstamos adecuados de tierra vegetal, con el espesor requerido en los documentos del proyecto (30 cm. en superficies indicadas en los planos) incluyéndose el escarificado previo de las superficies de asiento y el igualado y refino de la superficie acabada.

Se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

Para la profundidad de la capa extendida, se establece una tolerancia del 20%, en más o menos.

3.29.7 CÉSPEDES Y SIEMBRAS

3.29.7.1 Preparación del suelo y superficie para céspedes

La preparación del suelo y superficie para céspedes comprende:

- a) Extendido de la tierra vegetal en capa de 30 cm de espesor y con las características indicadas en el apartado referente a suelos.
- b) Incorporación de abono orgánico (estiércol) en una proporción de 1 Kg/m².
- c) Desmenuzamiento mecánico del terreno (rotavateado).
- d) Rastrillado.
- e) Abonado con abono mineral de liberación lenta (5-6 meses) y en la dosis preceptiva según el producto.
- f) Rastrillado.

3.29.7.2 Siembra del césped y trabajos posteriores

Comprende:

- a) Pase de rotavator a los 10cm superficiales y posible perfilado de la superficie
- b) Extendido de la semilla en la mezcla y proporción que se indica en proyecto.
- c) Rastrillado con rastrillo fino para envolver la simiente.
- d) Extensión de cubre-siembra (corteza de pino triturada o turba) en capa de 1 cm de espesor.
- e) Rulado.

- f) Riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera.
- g) Primera siega de césped (cuando la hierba haya alcanzado los 10 cm aproximadamente).

La siembra del césped se efectuará en proporciones equivalentes con una mezcla de semillas propia de céspedes del tipo “Classic Standard” de la casa Zulueta, compuesta por: 50% Ray grass inglés, 30% Festuca rubra” Shademaster”, 15% Poa pratense “Conni”, 5% Agrostis tennuis “Highland”. El riego posterior a la siembra se realizará con las precauciones oportunas para evitar arrastres, eligiendo los momentos del día más adecuados (preferentemente las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana). Una vez que haya germinado la semilla, se rociarán las superficies tratadas con un abono mineral complejo y con una dosis de 50 gr./m².

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario, la Dirección de Obra podrá obligar a efectuar la siembra de las áreas no cubiertas o desechar totalmente la operación y ordenar el laboreo y nueva siembra. Todo ello hasta la obtención de una pradera uniforme.

Quedarán a cargo del contratista la instalación de los elementos de cierre necesarios para evitar la entrada y pisoteo de las superficies sembradas hasta como mínimo, no se haya realizado el primer corte de hierba.

3.29.8 PLANTACIONES

La plantación incluye, el suministro de planta y la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, relleno del hoyo con la propia tierra excavada, primer riego posterior a la plantación, incluida la reposición de marras.

Las plantas a utilizar cumplirán las prescripciones especificadas en el apartado 2.44.6 del presente Pliego de Condiciones.

Las operaciones de plantación son las siguientes:

3.29.8.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno comprende las siguientes labores:

3.29.8.1.1 *Desfonde o subsuelo*

El desfonde consiste en dar a la tierra una labor profunda de 40 a 50 cm o más, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo. Esta operación se realizará por medio de un subsolador de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto.

3.29.8.1.2 Apertura de hoyos

Consiste en la extracción del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones que, en todos los casos, permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras y como mínimo el período de tiempo transcurrido entre la apertura del hoyo y la plantación será de una semana.

Las rocas, piedras sueltas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con los requisitos de este Pliego. A este respecto, la Dirección de Obra podrá elegir otra ubicación para la apertura del hoyo.

Cuando se abran los orificios o las zanjas, la tierra recuperada se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.

Las dimensiones previstas de los hoyos son:

- Árboles: 0,90 x 0,90 x 1,20 m (0,972 m³)
- Arbustos: 0,40 x 0,40 x 0,40 m (0,064 m³)

Una vez finalizada la apertura de hoyos y zanjas y antes de proceder a ejecutar la fase siguiente, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra para la realización de las comprobaciones oportunas. Si se presentan problemas de drenaje, la Dirección de Obra podrá ordenar la extensión de una capa de áridos sobre el fondo, con la altura que la misma establezca.

3.29.8.1.3 Relleno de los hoyos

El aporte de tierra vegetal y abono para el relleno de los hoyos se realizará justo antes de la plantación, haciendo la mezcla lo más homogénea posible.

El abono mineral deberá ser soluble y contener los elementos N-P-K en las proporciones 15-15-15. El 80% del fósforo (P₂O₅) deberá ser soluble en agua, y el nitrógeno de asimilación lenta. En general se consideran recomendables las siguientes dosis:

Los rellenos de los hoyos se harán con el aporte de tierra vegetal, abono y con la tierra sobrante se hará un alcorque superficial. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que como término medio es de aproximadamente de un 15%. La tierra residual se retirará a depósito de sobrantes.

3.29.8.1.4 Colocación de protectores de base

En la base de los árboles se colocará un protector, que puede ser una manta orgánica de yute, coco o plástico biodegradable, con dimensiones de 60 x 60 cm. de lado. Estos protectores de base irán sujetos al suelo con seis grapas de acero de 20 cm. de altura.

3.29.8.2 Precauciones previas a la plantación

3.29.8.2.1 Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso etc.); no es necesario sin embargo cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm. al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en el interior, para protegerlos de la desecación o de las heladas hasta el momento de la plantación definitiva. Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones anteriores, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc. que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

3.29.8.2.2 Desecación y heladas

No deben realizarse las plantaciones en época de helada. Si las plantas se reciben en obra en estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C, no deben plantarse ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente. Se evitarán locales con calefacción.

Si las plantas presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o en un caldo de tierra y agua, durante unos días hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta, no sólo las raíces.

3.29.8.2.3 Capa filtrante

Cuando la permeabilidad del suelo no sea la adecuada, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de gran tamaño. La capa filtrante consistirá en una capa de grava de la altura que establezca la Dirección de Obra.

3.29.8.2.4 Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riesgo hasta que se establezcan condiciones más favorables.

3.29.8.3 Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de las plantas y otros materiales, equipos y accesorios, y la mano de obra necesaria para la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de prescripciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene la Dirección de Obra.

3.29.8.3.1 Normas generales

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

Para los ejemplares con cepellón, éste debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos). La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

3.29.8.3.2 Sujeción de árboles

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con el suelo, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, se colocará un tutor en todas las plantas de altura superior o igual a un metro y medio (1,5 m.) o perímetro de tronco inferior o igual a 16-18 cm.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hará con cinta plástica y de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procederá a la fijación definitiva. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección (venda de saco o lana).

En las plantas de hoja persistente o que tengan un tamaño grande, la colocación de tutores no será suficiente y por tanto se recurre a la fijación por medio de vientos, cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente, y por otro lado al suelo. También en este caso debe protegerse la corteza.

Los tutores y vientos deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse, asimismo, la verticalidad después de una lluvia o riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

La longitud del tutor debe ser aproximadamente la del fuste de la planta a sujetar, aumentada en la profundidad a que se debe clavar (como mínimo 50 cm por debajo del fondo del agujero de plantación).

Para casos especiales, como, por ejemplo, las coníferas y árboles ramificados desde la base, para los cuales la colocación de un solo tutor no es adecuada, se recurrirá al entutorado por medio de 3 tutores de las características antes mencionadas.

En cuanto a las ataduras, éstas no deben causar daños o heridas al árbol por roces o por estrangulamiento y:

- deben ser suficientemente anchas, para que no hagan cortes.
- deben interponerse entre planta y tutor con un sistema que evite que se rocen.
- deben colocarse flojas, para que no estrangulen.
- siempre se deben clavar al tutor, con un clavo, tornillo, grapa u horquilla, de forma que no se escurran. Si no se clavasen, habría que apretar bastante para que no se escurra, corriendo el riesgo de provocar un estrangulamiento al árbol.
- deben revisarse cada año, reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.

El engrosamiento del tronco se da al final de la primavera y principio del verano, de una forma bastante repentina, no tanto el año mismo de la plantación, sino a partir del segundo y tercero. La atadura debe estar sistemáticamente floja y debe revisarse en los veranos.

3.29.8.4 Operaciones posteriores a la plantación

3.29.8.4.1 Riegos

Los riegos se practicarán de modo que no descalcen las plantas ni efectúen un lavado del suelo ni den lugar a erosiones en el terreno. Los riegos se realizarán preferentemente en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde.

Se efectuará un riego de plantación, a realizar en el momento de la misma. De igual manera, simultáneamente a la siembra se regará la superficie para fijar las semillas. Salvo indicación expresa de la Dirección de las obras, la dosis del riego será de 10 litros por metro cuadrado. La unidad incluye los materiales, vehículos, depósitos y cisternas necesarios, así como la mano de obra.

No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo con anterioridad al Director de Obra.

El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

3.29.8.4.2 Reposición de marras

El Contratista efectuará una plantación de reposición de marras antes de finalizar el período de garantía, que afectará a aquellos individuos plantados que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa.

La plantación se realizará de la misma forma que se hizo en un principio y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida. Se repondrán asimismo los protectores de base y los tutores.

3.29.9 MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS PLANTACIONES. RIEGOS

Comprende la realización de todos los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento y conservación de las plantaciones durante el período de garantía (1 año). Incluye la realización riegos anuales, durante la época de déficit hídrico (entre junio y septiembre).

Además del riego de plantación y de los que se consideren necesarios hasta la recepción provisional de las obras, a cargo del contratista, se efectuarán riegos a lo largo del período de garantía (1 año), es decir, hasta la recepción de las mismas. No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director de Obra.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la implantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego se hará de tal manera que atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces, que no se descalcen las plantas, que no se dañen los protectores de base, que no se efectúe un lavado del suelo, ni se provoquen erosiones del mismo. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de semilla. El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

El Contratista queda obligado a proponer su aplicación, que deberá ser autorizada en todos los casos por la Dirección de Obra. A efectos del presente Pliego se distinguen dos tipos de riegos:

- riego de arbusto.
- riego de árbol.

El riego comprende, además de los materiales, las operaciones de bombeo, transporte y aplicación. El agua que se utilice en riego tendrá que cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 2.44.4. de este Pliego.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

Salvo en aquellas zonas provistas de bocas de riego o cualquier sistema de riego por aspersión, goteo, etc., el agua de riego se aplicará mediante manguera por impulsión desde cisterna.

La aplicación con manguera ha de realizarse de modo que:

- no se origine un lavado del suelo.
- no se produzcan erosiones en el terreno.
- no se hagan aflorar a la superficie los fertilizantes.
- no se descalcen las plantas ni se deteriore su alcorque.

Para todo lo cual se ajustarán convenientemente la presión, caudal, dirección del chorro y distancia de la boca de la manguera a la superficie a regar.

Los daños causados por una aplicación indebida del agua de riego serán a cuenta del Contratista y deberán ser subsanados seguidamente por él. De modo particular, el deterioro del alcorque de las plantas como consecuencia del riego exige su inmediata reposición a las correctas condiciones de forma.

Corresponde exclusivamente al Contratista conseguir el lugar y condiciones de suministro del agua para riego, así como el pago de la misma.

En el cuadro siguiente se detallan los tipos de riego previstos en este Proyecto. Para cada tipo de planta se especifica la dosis de aplicación y el número de riegos durante el año que dura el plazo de garantía.

CUADRO DE RIEGOS			
TIPO DE PLANTA	DOSIS POR APLICACIÓN	Nº DE APLICACIONES	ÉPOCA
Arbusto	5 l/Ud	6	Verano
Árbol	30 l/ud	8	Verano

La época y frecuencia de los riegos depende de las condiciones de suelo y clima, y de las especies vegetales existentes. En función de estas circunstancias, la Dirección de Obra y el Contratista establecerán al inicio de la primavera un calendario previo de riegos o las condiciones en que éste debe aplicarse. Este calendario podrá ser alterado si las circunstancias reales así lo aconsejan por parte del Contratista, siempre salvaguardando la obligatoriedad de informar con anterioridad a la Dirección de Obra y de recabar su autorización.

Si una sequía prolongada hace peligrar la supervivencia de las siembras o plantaciones y si el número de riegos necesarios no ha sido previsto en el Proyecto, el Contratista debe informar de dicha situación a la Dirección de Obra a fin de que éste ponga en marcha el procedimiento necesario para asumir el exceso de gasto consecuencia de la sequía.

Los riegos se realizarán a primera hora de la mañana o al atardecer. No se regará en días de fuerte viento.

3.30 OTROS TRABAJOS

En la ejecución de las obras, fábricas y construcciones para las cuales no existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los Planos, Cuadros de Precios y Presupuesto; en segundo término, a las reglas que dicte la Dirección de las Obras, y en tercero, a las buenas prácticas de la construcción seguidas en obras análogas.

3.31 CONTROL DEL RUIDO Y VIBRACIONES

3.31.1 GENERALIDADES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones del nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto a ruido o vibraciones hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

3.31.2 CRITERIO DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIÓN

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

- a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc...
- b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc...

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala A, db (A).

3.31.3 ACCIONES PREVIAS A REALIZAR

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que pueden presentar especial conflictividad a juicio del Director de Obra, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejados
- Chimeneas y shunts
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados
- Edificios pilotados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas de testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección de la Dirección de Obra y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

3.31.4 VIBRACIONES

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica en cada caso en la tabla adjunta:

VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULA ADMISIBLE (mm/seg.)

NIVEL	CIRCUNSTANCIAS ADMISIBLES	TIPO DE VIBRACIÓN		
		Pulsatoria	Intermitente	Continua
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural). * Medido en la proximidad del foco vibratorio (por ejemplo 5 metros).	50	*	---
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado de estructura porticada metálica o de hormigón armado, servicios enterrados. No se admite daño alguno a servicios ni perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial. Molestias menores a ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.	12	9	6
III	Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los Planos de Proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto	4	4	4

- Pulsatoria: voladuras
- Intermitente: Hincas de tablestacas por golpeo

- Continua: Hinca o extracción de tablestacas por vibración

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones de normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/s respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso, los límites arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/s (vibración pulsatoria), 25 mm/s (vibración intermitente) y 12 mm/s. (vibración continua).

3.31.5 RUIDOS

Se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

3.31.5.1 Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m. de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$$Neq = 75 \text{ dB(A)}$$

En casos especiales, y siempre a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

3.31.5.2 Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada serán mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así, por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo, un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo, un aumento de 8 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc.

Todo esto en el entendimiento de que, como límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de las jornadas los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

3.31.5.3 Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

3.31.5.4 Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá a los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m ³ /min.	Máximo nivel en dB/(A)	Máximo nivel en 7 m en dB/(A)
< 10	100	75
10-30	104	79
> 30	106	81

Los compresores, que a una distancia de siete metros (7,00 m.) produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho metros (8,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores que a una distancia de siete metros (7,00 m.), produzcan niveles superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de cuatro metros (4,00 m.) de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán con silenciadores.

CAPÍTULO IV

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

INDICE

CAPÍTULO IV	1
MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	1
4.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	1
4.2 NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA.....	3
4.3 DEMOLICIONES.....	4
4.4 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	6
4.4.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	6
4.4.2 TALA Y EXTRACCIÓN DE SETOS	6
4.5 EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE POZOS DE REGISTRO IN SITU.....	6
4.5.1 AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO	7
4.5.2 SOSTENIMIENTOS PROVISIONALES DE LA EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE LOS POZOS DE REGISTRO IN SITU.....	7
4.6 EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ZANJA.....	8
4.7 SUPLEMENTOS DE PRECIOS EN LA EXCAVACIÓN DE ZANJAS	9
4.7.1 ENTIBACIÓN DE ZANJAS	9
4.7.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA BAJO VIALES O CAMINOS	9
4.7.3 EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJA BAJO NIVEL FREATICO	10
4.7.4 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA EN SECCIÓN REFORZADA CON HORMIGÓN	10
4.8 HORMIGONES.....	10
4.9 ENCOFRADOS	11
4.10 ACERO DE ARMADURAS	11
4.11 JUNTA WATER STOP	11
4.12 TUBERÍAS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO	12
4.13 TUBERÍAS DE GRES PARA SANEAMIENTO.....	12
4.14 TUBERÍA DE PVC	13
4.15 POZOS DE REGISTRO DE SANEAMIENTO	13
4.15.1 POZOS DE REGISTRO.....	13
4.15.2 ACOMETIDA A POZO DE REGISTRO	15
4.15.3 PATES	15
4.15.4 TAPAS DE FUNDICIÓN NODULAR	15
4.16 SUMIDEROS EN LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL	15
4.17 REPOSICIÓN DE FIRMES	16
4.17.1 REPOSICIÓN DE FIRMES DE CALZADA SALVO CAPA DE ACABADO	16
4.17.2 REPOSICIÓN DE CAPA DE ACABADO.....	16
4.17.3 REPOSICIÓN DE FIRMES DE ACERA.....	17
4.17.4 REPOSICIÓN DE FIRMES DE BIDEGORRI.....	17
4.18 RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO Y SUSTITUCIÓN POR TUBERÍA DE FUNDICIÓN.....	18
4.18.1 RETIRADA DE LA TUBERÍA DE FIBROCEMENTO.....	18
4.18.2 SUSTITUCUÓN POR TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR CON JUNTA ACERROJADA	19

4.19	REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.....	19
4.20	DESVÍOS DE TRÁFICO	21
4.20.1	SEÑALIZACIÓN VIARIA	21
4.20.2	BARRERAS DE SEGURIDAD	21
4.20.3	SEMÁFOROS PROVISIONALES	21
4.20.4	MANTENIMIENTO DEL PASO DE VEHÍCULOS	22
4.21	REVEGETACIÓN Y REPOSICIÓN DE JARDINERÍA	22
4.21.1	REMODELADO, PERFILADO Y REGULARIZACIÓN DEL TERRENO	22
4.21.2	APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....	22
4.21.3	IMPLANTACIÓN DE CÉSPED.....	22
4.21.4	PLANTACIÓN DE ARBOLADO Y ARBUSTOS	23
4.22	UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPITULO	23
4.23	MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS	23
4.23.1	PARTIDAS ALZADAS SIN JUSTIFICAR.....	23
4.23.2	PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.....	23
4.24	MODO DE ABONAR LAS OBRAS VARIAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTA TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO.....	23

CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra civil.

Las unidades de obra se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1 afectados por los coeficientes de Contrata y de adjudicación. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de las Obras.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil y de equipos, incluidos en los precios de las unidades de obra, como costes indirectos, hasta un porcentaje máximo del DOS POR CIENTO (2%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo y por tanto abonados directamente por el contratista, los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las tuberías de saneamiento.
- La inspección por televisión de las tuberías de saneamiento.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las tuberías de agua.
- Las pruebas de mandrilado de las canalizaciones a reponer de alumbrado, radar, telefonías y electricidad.

Serán por cuenta del Contratista las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes. También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios los siguientes conceptos:

- **La construcción de accesos de obra, pistas, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.**
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- **Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados existentes en la zona de obra, independientemente de la ejecución a mano o a máquina de las mismas y que dichos servicios estén o no definidos en el proyecto, salvo las ordenadas por la Dirección de Obra.**
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los depósitos de sobrantes necesarios para el vertido de sobrantes, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

El Cuadro de Precios nº 2 establece la descomposición de los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 y será de aplicación únicamente en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o por Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al 75% del importe asignado en el Cuadro de Precios nº 2 al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

4.2 NORMAS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra se medirán de acuerdo con los conceptos definidos en este capítulo.

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por la Dirección de Obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

La Dirección de Obra, en el momento de la orden de iniciación de las obras, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y siguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una nueva fase de obra sin que previamente esté medida y confirmada la fase anterior, y ello para cada uno de los tajos de obra.

El representante del Contratista o persona en quien delegue al efecto habrá de prestar su conformidad a la medición que en su presencia se haga, antes de iniciar la fase siguiente.

Si por error imputable al Contratista, la obra ejecutada fuere en exceso sobre la fijada en los Planos de Construcción que se hubieran entregado; a efectos de mediciones y consiguiente valoración, el elemento base de medición serán los planos entregados por la Dirección de Obra para la ejecución del tajo respectivo.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos del Proyecto o de sus reformas autorizadas (ya sea por verificar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista, o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra, y si resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra (relleno con hormigón, inyecciones de lechada de cemento, etc.), sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Sin embargo, los excesos de obra que la Dirección de Obra defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

4.3 DEMOLICIONES

Las demoliciones de elementos de urbanización tales como pavimentos de viales, aceras, zonas explanadas, etc., se medirán por los metros cuadrados de urbanización realmente demolidos y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dichos precios está incluida la demolición de viales, firmes de caminos, aceras, etc., con levantamiento del firme previo serrado del mismo, la carga a un acopio intermedio en el caso de que el material sea directamente reutilizable. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de material no peligroso, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

El espesor contemplado de firme a levantar será como máximo de 60 cm en viales y de 40 cm en aceras. Este espesor comprenderá siempre la parte de firme de aglomerado o de hormigón o baldosa y toda la zona de subbase y base de material granular hasta un espesor máximo total de 40 cm o 60 cm según se trate de acera o vial rodado.

En este sentido se han distinguido dos precios según se trate de demolición de calzada o vial o de acera. En el caso de demolición de acera, en el precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 está incluido también la parte proporcional de bordillos tanto de calzada como de jardín, independientemente del material, hormigón o piedra natural.

En la demolición del vial o calzada, está incluido la parte proporcional de cunetas, encintados y badenes y la parte proporcional de fresado, si así lo realiza el contratista, de la zona de firme que va a ser posteriormente excavada.

Las demoliciones de elementos lineales tales como tuberías, canalizaciones, etc., se medirán por metros lineales y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dichos precios está incluida la demolición incluso la parte proporcional de base de hormigón, los tapones de los colectores existentes y que se quedan fuera de servicio con la obra necesaria incluso el encofrado con bebedero, el hormigón HM-20 del tapón, el tratamiento de la unión entre el colector y el tapón y cuantas operaciones sean necesarias para asegurar la estanqueidad del tapón y el correcto funcionamiento de esta unidad. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de material no peligroso, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

Las demoliciones de arquetas y sumideros se medirán por unidad de arqueta demolida independientemente de las dimensiones de las mismas. Se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dichos precios está incluida la demolición incluso la parte proporcional de base de hormigón. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de material no peligroso o a reutilización si el mismo es válido, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

Las demoliciones de muros, obras de defensa y demás obras de fábrica se medirán y abonarán por los metros cúbicos realmente demolidos medidos sobre el elemento a demoler. Se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dichos precios está incluida la demolición con medios mecánicos o manuales previo serrado manual o mecánico de la zona a demoler y posterior tratamiento de la zona serrada para crear las formas finales

definidas en proyecto por medio de morteros de resina de epoxi y autonivelantes. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de material no peligroso, canon de vertido se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

El levantado de señales de tráfico se medirá y abonará por las unidades de señales realmente levantadas y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto.

En este precio está incluido la parte proporcional de desmontaje de la señal junto con todos sus accesorios, la demolición de las cimentaciones, el traslado a una zona de acopio a señalar por el Ayuntamiento de Hondarribia y expresamente está incluida la posterior colocación y reposición junto con su cimentación dejando la señal en completo funcionamiento.

El levantado de puntos de luz de alumbrado y su posterior reposición se medirá y abonará por las unidades de puntos de luz realmente levantados y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En este precio está incluido la parte proporcional de desmontaje del báculo y su luminaria junto con todos sus accesorios, la demolición de las cimentaciones, el desmontaje de los cables, el traslado a una zona de acopio a señalar por el Ayuntamiento de Hondarribia y expresamente está incluida la posterior colocación y reposición junto con su cimentación y cableado dejando tanto la señal como el báculo en completo funcionamiento.

El desmontaje de las barandillas se medirá por metros lineales y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dicho precio está incluido el desmontaje completo de la barandilla y de su cimentación, el acopio de la misma si puede ser reutilizables. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de sobrantes en el caso de que el mismo no pueda ser reutilizado, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

El desmontaje y retirada de bancos, papeleras y otros elementos de urbanización de superficie se medirá también por unidades y se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 de este proyecto. En dicho precio está incluido el desmontaje completo del elemento y de su cimentación, el acopio del mismo si puede ser reutilizable. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, depósito de sobrantes en el caso de que el mismo no pueda ser reutilizado, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

El fresado de la parte de vial no demolido y que posterior va a ser fresado para igualar la capa de rodadura de un carril, como mínimo, se medirá por los metros cuadrados realmente fresados y ordenados por la Dirección de Obra. En el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la maquinaria, todas las labores de fresado, medidas de seguridad, etc. La carga y transporte del material a centro de reciclaje, canon de vertido etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

4.4 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

4.4.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

El despeje y desbroce del terreno necesario a realizar se medirá y abonará por los metros cuadrados medidos en proyección horizontal realmente ejecutados.

El precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, la eliminación del tocón con sus raíces, la retirada de las ramas del árbol, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente. La carga, el transporte del material a centro de compostaje una vez triturado y el transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a depósito de sobrantes, canon de vertido, etc., se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

El material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo. El espesor de cálculo de la tierra vegetal de cara a la medición de su reposición será de 30 centímetros.

4.4.2 TALA Y EXTRACCIÓN DE SETOS

La tala y extracción de los setos necesarios para realizar las obras proyectadas se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados.

El precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la tala de las plantaciones de seto, la eliminación de ramaje, extracción de raíces y tocones. El material vegetal será trasladado a una planta de compostaje y se prohíbe expresamente la quema del mismo. Se respetarán las directrices y horarios de recepción de materiales marcados por la Planta de Compostaje. La carga y el transporte del material a centro de compostaje una vez triturado y transporte de todos los materiales sobrantes, salvo los vegetales, a depósito de sobrantes incluso el canon de vertido se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

4.5 EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE POZOS DE REGISTRO IN SITU

La medición de las excavaciones para emplazamiento de los pozos de registro in situ de este proyecto se refiere al volumen de metros cúbicos ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

El precio de esta excavación se considera como no clasificada independientemente del porcentaje de suelos y roca existentes.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones, salvo que vengan especificados explícitamente en este proyecto, y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como la carga y el transporte del material al correspondiente depósito de sobrantes, independientemente de la distancia al mismo. El canon de vertido se abona dentro del presupuesto de gestión de residuos.

4.5.1 AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

En el caso de que al realizar las excavaciones para emplazamiento de los pozos de registro in situ sea necesario realizar agotamientos de agua, por situarse la cota de excavación por debajo de la cota de nivel freático definido en este Proyecto, cota entre la 2,40 y la 3,80, según la época del año, será necesario emplear métodos de achique a base de bombas de drenaje o utilizando técnicas especiales con el well-point. Este agotamiento del nivel freático se abonará por los metros cuadrados de superficie en planta situada por debajo de la cota real de nivel freático, que se conocerá con precisión cuando se comience la excavación. Este precio se aplicará a toda la superficie, independientemente del caudal a agotar e independientemente de la profundidad de la excavación para emplazamiento de estructuras.

4.5.2 SOSTENIMIENTOS PROVISIONALES DE LA EXCAVACIÓN PARA EMPLAZAMIENTO DE LOS POZOS DE REGISTRO IN SITU

Se refiere esta unidad a los sostenimientos de tablestacas o entibaciones necesarios para realizar las excavaciones y rellenos de la estructura correspondiente a los pozos de registro a realizar in situ.

La entibación para emplazamiento de los pozos de registro a ejecutar in situ proyectados se medirá por los metros cuadrados de entibación realmente colocados medidos desde el fondo de excavación hasta la cota superior del terreno a sujetar.

En el precio se incluye el suministro, montaje y retirada del sistema de entibación perimetral ya sea a base de planchas deslizantes en doble guía con sistema de monocodal de patines y doble guía de esquina o a base de tablestacas, en el caso de que fuese necesario por necesidades de achique del nivel freático, para evitar el sifonamiento o el movimiento de arenas.

Así mismo, se consideran incluidos en el precio, el periodo de inmovilización durante la ejecución de la obra de fábrica y los movimientos intermedios durante las sucesivas fases de ejecución y las láminas de porexpan necesarias a colocar entre la entibación y la obra de hormigón de cara a permitir su extracción sin dañar a la estructura.

No se abonarán las sobreexcavaciones por encima de los valores definidos en el Proyecto.

4.6 EXCAVACIÓN Y RELLENO EN ZANJA

La excavación de la zanja para los colectores, conducción de agua, tuberías de desagüe y otras infraestructuras se medirá en todos los casos por los metros (m.) de la misma realmente ejecutados, medidos en proyección horizontal, de acuerdo con el trazado indicado en los planos y considerando únicamente las modificaciones aprobadas por la Dirección de la Obra, y se abonarán a los distintos precios que para esta unidad deberán figurar en el Cuadro de Precios.

En el Cuadro de Precios figurarán distintos precios para esta unidad, viniendo definido cada uno de ellos por el tipo de canalización a colocar, el diámetro nominal de la tubería que se encuentra alojada en la zanja y por la profundidad de la generatriz interior e inferior del tubo con relación a la cota de terreno, una vez desbrozado o hasta la cota previa al comienzo de los afirmados.

Según sea el diámetro de la tubería, se han considerado tres precios de excavación de zanja distintos, para $D \leq 200$ mm, $200 < D \leq 600$ mm y $600 < D \leq 1200$, y para cada uno de estos diámetros y tubería se han definido diferentes precios, según que la altura existente entre el terreno en el momento de la excavación y la generatriz inferior del tubo (denominada H) sea:

$$0 < H \leq 2,0 \text{ m.}$$

$$2,0 < H \leq 3,0 \text{ m.}$$

$$3,0 < H \leq 4,0 \text{ m.}$$

$$4,0 < H \leq 5,0 \text{ m.}$$

Dentro de cada uno de los precios indicados anteriormente y que figurarán definidos en el Cuadro de Precios, se incluye la excavación de la zanja cualquiera que sea el terreno o pavimento por el que discurra y la forma de ejecución de la misma, a mano o a máquina, entendiendo la citada excavación como "no clasificada", es decir, independientemente del material de excavación, tierra o roca y de la parte proporcional de cada uno de ellos, el relleno de la zanja una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas hidráulicas previstas en este Pliego, con excepción de la base de asiento de la misma, incluyéndose también la carga, transporte y descarga de los productos sobrantes al lugar de empleo o a depósito de sobrantes. El coste del canon de vertido se considera incluido dentro del presupuesto de gestión de residuos.

También se incluyen, dentro de este precio, las entibaciones ligeras para alturas de zanja inferiores a 1,30 metros y medios auxiliares y los agotamientos de las aguas que puedan aparecer en la zanja, ya sean procedentes de las mismas o del exterior. Está incluida la reposición a su estado inicial del terreno.

Asimismo, está expresamente incluido en los precios de excavación en zanja el transporte de los productos que puedan ser reutilizables, principalmente las arenas del colector nº 8, a un acopio intermedio y la nueva carga y transporte de los mismos a los tajos de obra en los casos en que dichos productos no puedan ser utilizados para su empleo directo en obra.

Si por conveniencia del Contratista se realizara mayor excavación de la indicada en las secciones tipo, el exceso de ésta, así como el posterior relleno de dicha demasía, no será objeto de abono.

El abono de esta unidad de obra podrá tener los suplementos que se indican en el artículo siguiente, que serán de aplicación para los casos de zanjas de alturas de más de un metro treinta de altura, zanjas en viales, zanjas en donde es necesario agotar el nivel freático y en los tramos en que sea necesario reforzar con hormigón la tubería, debiendo estar las zonas en que se apliquen estos suplementos definidos en los planos, o ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

4.7 SUPLEMENTOS DE PRECIOS EN LA EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Dentro de este artículo se indican los distintos suplementos que se medirán y abonarán por la excavación de la zanja, según las características por donde discorra el trazado.

4.7.1 ENTIBACIÓN DE ZANJAS

Todas las zanjas de más de un metro treinta (1,3 mts.) de altura contados desde la generatriz interior e inferior del tubo hasta la cota de explanación desde donde se realiza la zanja, deberán de ser entibadas mediante paneles de entibación o tablestacas, independientemente del tipo de material de la excavación.

Esta entibación que dependerá de la altura de zanja y que deberá de ser aprobada previamente por la Dirección de Obra se medirá por los metros cuadrados de panel de entibación o tablestaca realmente colocados teniendo en cuenta que como máximo por metro lineal de zanja de altura H, según definición realizada en el apartado 4.6., se medirá una entibación de superficie $2 \times (H+0,20)$; y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, independientemente del tipo de panel o tablestaca empleado y según la altura de la zanja realmente entibada. En este precio está también incluido el empleo temporal de tablestacas para el cruce de servicios afectados, si fuera preciso, así como la posible entibación a emplear para cierre lateral de la zanja.

4.7.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA BAJO VIALES O CAMINOS

En aquellas zonas en que el trazado de la conducción esté realizado bajo un vial de tráfico rodado o camino, la medición y abono de la excavación y relleno de zanja tendrá un suplemento por metros lineal al precio definido en el artículo 4.6. de este Pliego, de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Dentro de este suplemento se incluyen todos los materiales y operaciones suplementarias necesarias para la ejecución de la unidad, incluso el recubrimiento de arena, relleno con material "todo uno" ZA-25 procedente de cantera o relleno con RCD de hormigón correctamente machacado de acuerdo con las características del apartado 2.4 de este Pliego, señalización, desvíos, pérdida de rendimiento por mantenimiento del tráfico, etc.

No está incluida en este precio la reposición del firme, que se abonará a precio aparte.

4.7.3 EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJA BAJO NIVEL FREATICO

En aquellos tramos de tubería en que el apoyo del tubo puede estar bajo nivel freático, se usará la sección tipo definida en los planos. Se medirá el tramo de tubería así colocado por metro lineal y el precio de estas operaciones tendrá un suplemento respecto al precio definido en el apartado 4.6. de este Pliego, de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios nº 1. Dentro de este suplemento, se incluye el empleo de bombas de achique independientemente del caudal a agotar y todas las operaciones necesarias para realizar esta unidad, según lo indicado en los Planos y en este Pliego.

Así mismo se incluye el exceso de excavación, carga y transporte a vertedero, relleno por debajo de la solera de apoyo de la tubería con un material granular de cantera protegido por un geotextil de 200 gr/m², el achique con bomba o con weel-point independientemente del caudal y todas las operaciones necesarias para realizar esta unidad de obra, según lo indicado en los Planos y en este Pliego.

4.7.4 EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJA EN SECCIÓN REFORZADA CON HORMIGÓN

En aquellos tramos del trazado que así se señalen en los planos o que sean indicados por la Dirección de Obra, la medición y abono de la excavación y relleno de zanja tendrá un suplemento por metro lineal al precio definido en el artículo 4.6. de este Pliego, de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios nº 1 para refuerzo de la zanja con hormigón.

Dentro de este suplemento se incluyen los materiales y operaciones suplementarias necesarias para la ejecución de la unidad, incluso el recubrimiento y cama de hormigón.

4.8 HORMIGONES

Se entiende por metro cúbico (m³) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m³) de obra ejecutada, completamente terminada de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico, cuando ello sea posible, o bien tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobrecanchos por demasías de la excavación o desprendimiento por causas del contratista.

En los precios se incluyen los siguientes trabajos y partidas:

- Limpieza de las superficies subyacentes o juntas de hormigonado según se especifica en este Pliego.

- Fabricación, puesta en obra, consolidación o vibrado del hormigón y curado de las superficies.
- Acabado y retoque, en su caso, de superficies.
- Curado y protección de hormigón.

A cada tipo de hormigón medido, se le aplicará el precio señalado en el Cuadro de Precios nº 1, salvo que las resistencias medias a las roturas de las probetas, según lo previsto en el Capítulo II de este Pliego, fueran inferiores a lo señalado para cada clase de hormigón, en cuyo caso, al precio de los hormigones correspondientes les será aplicado un descuento proporcional al doble de la pérdida de resistencia, según se expresa en el párrafo correspondiente.

4.9 ENCOFRADOS

Los encofrados empleados para la colocación de hormigones se medirán por metro cuadrado (m²) medidos "in situ". En el Cuadro de Precios nº 1 se han definido dos precios de encofrado. Uno para el encofrado visto de soleras y muros y un segundo para el encofrado oculto.

Dentro de estos diferentes precios, se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras de cualquier superficie, apeos y medios auxiliares, independientemente del espesor, altura, etc.

4.10 ACERO DE ARMADURAS

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar solapes ni longitudes de anclaje, clasificados según sus diámetros, transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras, las longitudes de anclaje de cada barra y los solapes, uniones, etc. de las mismas, por lo que estos conceptos no se incluirán en las mediciones de las armaduras.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos.

4.11 JUNTA WATER STOP

Las juntas de impermeabilización wáter stop, formadas por cintas de P.V.C. junto con el sellado, se medirán y abonarán por la longitud colocada en obra al precio del Cuadro de Precios nº 1. En el precio se incluye la banda de impermeabilización, su colocación y soldadura, piezas especiales, así como los rellenos complementarios de mástic, madera o poliestireno, el serrado y el sellado a base de polisulfuro de dos componentes y todas las operaciones necesarias para dejar la obra perfectamente terminada.

En especial está incluido en el precio el empleo de piezas prefabricadas especiales en los cruces y cambios de trazado de las juntas.

4.12 TUBERÍAS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTO

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las presoleras, soleras y camas de hormigón HM-20 para apoyo de la tubería, material granular en los laterales y tímpano hasta la altura señalada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

En especial en este precio están incluidos los gastos correspondientes a las pruebas de estanqueidad de los tramos de tubería. Estas pruebas no están incluidas en la partida de control de calidad de la obra, sino que son operaciones ligadas a la correcta colocación de la tubería. Así mismo en este precio está incluida la parte proporcional de la inspección de la tubería mediante video con el correspondiente informe final, independientemente de la partida de control de calidad, incluso la limpieza previa de la tubería, aunque la misma esté en uso.

4.13 TUBERÍAS DE GRES PARA SANEAMIENTO

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las presoleras, soleras y camas de hormigón HM-20 para apoyo de la tubería, material granular en los laterales y tímpano hasta la altura señalada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

Está también incluido en el precio de la tubería la parte proporcional del sobreprecio por el empleo de tubos cortos con finalización en macho o hembra para la creación de una junta más flexible entre el pozo y la tubería.

En especial en este precio están incluidos los gastos correspondientes a las pruebas de estanqueidad de los tramos de tubería. Estas pruebas no están incluidas en la partida de control de calidad de la obra, sino que son operaciones ligadas a la correcta colocación de la tubería.

Así mismo en este precio está incluida la parte proporcional de la inspección de la tubería mediante video con el correspondiente informe final, independientemente de la partida de control de calidad, incluso la limpieza previa de la tubería, aunque la misma esté en uso.

4.14 TUBERÍA DE PVC

Se medirá y abonará por los metros lineales realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las camas de arena para apoyo de la tubería, el refuerzo de material granular hasta la altura señalada en los planos, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

Igual que en el apartado anterior los gastos de las pruebas de estanqueidad están incluidos en este precio. Así mismo en este precio está incluida la parte proporcional de la inspección de la tubería mediante video con el correspondiente informe final, siempre independiente de la partida de control de calidad de este proyecto. incluso la limpieza previa de la tubería, aunque la misma esté en uso.

4.15 POZOS DE REGISTRO DE SANEAMIENTO

4.15.1 POZOS DE REGISTRO

Los pozos de registro se medirán y abonarán siguiendo los siguientes conceptos para cada uno de los diámetros:

- Ud. de solera y cubierta de pozo de registro, ya sea prefabricado o in situ, para tubería de hormigón, gres o PVC, incluso uniones flexibles pozo-tubo, tapa y cerco de fundición nodular según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), para tubería de diámetro igual o inferior a 400 mm. (Pozo de 1.000 mm de diámetro interior y espesor de pared de 0,15 m).
- Ml. de alzado de pozo de registro, ya sea prefabricado o in situ, incluso pates, acometidas, etc., para tubería de diámetro igual o inferior a 400 mm. (Pozo de 1.000 mm de diámetro interior y espesor de pared de 0,15 m).
- Ud. de solera y cubierta de pozo de registro, ya sea prefabricado o in situ, para tubería de hormigón, incluso uniones flexibles pozo-tubo, tapa y cerco de fundición nodular según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), para tubería de diámetro entre 500 y 600 mm. (Pozo de 1.200 mm de diámetro interior y espesor de pared de 0,20 m).

- Ml. de alzado de pozo de registro, ya sea prefabricado o in situ, incluso pates y acometidas de otros saneamientos para tubería de diámetro entre 500 y 600 mm. (Pozo de 1.200 mm de diámetro interior y espesor de pared de 0,20 m).
- Ud. de solera y cubierta de pozo de registro para tubería de hormigón, siendo la solera en forma de "T" recta incluso cubierta prefabricada con tapa y cerco de fundición nodular según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), la preparación de las superficies de apoyo, las soleras y camas de hormigón HM-20 para apoyo de la tubería, material granular en los laterales y tímpano hasta la altura señalada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra, para tubería de diámetro igual a 1.200 mm, con un diámetro interior del pozo de 1.000 mm.
- Ml. de alzado de pozo de registro a colocar sobre las piezas prefabricadas en "T", incluso pates y acometidas de otros saneamientos para tubería de diámetro igual a 1.200 mm, con diámetro interior de 1.000 mm.
- Ud. de codo prefabricado de hormigón con salida superior tipo chimenea tangente interior con el codo para pozo de registro, de la misma clase que la tubería de unión junto con la cubierta prefabricada, tapa y cerco de fundición nodular según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), incluso la preparación de las superficies de apoyo, las soleras y camas de hormigón HM-20 para apoyo de la tubería, material granular en los laterales y tímpano hasta la altura señalada en planos por encima de la generatriz superior de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra, para tubería de diámetro igual a 1.200 mm.
- Ud. de solera y cubierta de pozo de registro in situ o prefabricado, incluso uniones flexibles pozo-tubo, tapa y cerco de fundición nodular según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), para tubería de diámetro metro 1.000 mm. (Pozo circular de 2.000 mm. de diámetro interior y espesor de pared de 0,20 m).
- Ml. de alzado de pozo de registro in situ o prefabricado, incluso pates y acometidas de otros saneamientos para tubería de diámetro 1.000 mm. (Pozo circular de 2.000 mm. de diámetro interior y espesor de pared de 0,20 m).

En todos estos precios estará incluido la excavación, posterior relleno, el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, transporte del material sobrante a vertedero, entibación del pozo de registro, hormigón, armaduras, encofrado y desencofrado, acometidas de tuberías con sus correspondientes juntas elásticas, pates y cuantas necesidades circunstanciales se requieran de modo que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

4.15.2 ACOMETIDA A POZO DE REGISTRO

Las acometidas a los pozos de registro independientes de una (1) tubería de entrada y una (1) de salida que están incluidas en los precios del pozo de registro se medirán por unidades y se abonarán al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio está incluido el taladro del pozo del diámetro de la acometida, la junta de unión con el pozo y la parte proporcional de tubo de acometida, la excavación y relleno y cuantas operaciones sean necesarias para la total realización de la unidad.

4.15.3 PATES

Los pates de polipropileno se medirán por unidades realmente colocadas en obra y se abonarán al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio está incluido el replanteo, taladros, limpieza de los mismos y colocación del pate hasta su total terminación.

El precio del pate a emplear en los pozos de registro prefabricados está incluido en el precio del alzado del propio pozo de registro. Así mismo, los pates necesarios en la reposición de arquetas de las canalizaciones eléctricas, telecomunicaciones, distribución de agua, etc., están incluidos en los precios de dichas arquetas.

4.15.4 TAPAS DE FUNDICIÓN NODULAR

Las tapas de fundición nodular a colocar en los pozos de registro in situ, según normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), se medirán por unidades realmente y se abonarán al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En estos precios está incluido la tapa, el cerco de fundición nodular, la colocación, la fijación mediante anclajes a la obra de hormigón y cuantos materiales y operaciones sean precisos para su terminación.

El precio de las tapas en los pozos de registro prefabricados u otras arquetas está incluido en el precio de la unidad de solera y tapa del propio pozo de registro o en el precio de la arqueta.

4.16 SUMIDEROS EN LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

Los sumideros previstos en este proyecto se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, colocadas y probadas.

Los diferentes tipos de sumideros (en encintado o en badén) que figuran en el Proyecto, que cumplirán con la normativa de Servicios de Txingudi (Txinzer), se abonarán a los precios que para cada uno de ellos se especifican en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio está incluida la "T" o codo de PVC, la tubería de unión entre el codo y el sumidero, la excavación y relleno de la zanja correspondiente, el hormigón HM-20 de refuerzo y protección de los codos, "T" y tuberías incluso la acometida al pozo de registro correspondiente, la formación de la recogida del agua

pluvial y la rejilla de fundición nodular de la clase C-250 (en encintado) o D-400 (en baden) y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad. Estas tapas se abonarán a los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1. En estos precios está incluido el marco, la colocación, la fijación mediante anclajes a la obra de hormigón y cuantos materiales y operaciones sean precisos para su terminación.

4.17 REPOSICIÓN DE FIRMES

4.17.1 REPOSICIÓN DE FIRMES DE CALZADA SALVO CAPA DE ACABADO

Se refiere esta unidad a la reposición del firme de calzada previamente demolido para la ejecución de la obra, salvo la capa de acabado que tendrá una unidad de abono diferenciada, y se medirá por metros cuadrados de firme realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Este precio incluye las siguientes operaciones:

- Rasanteo y nivelación de la explanada, previa al comienzo de las labores de afirmado con el aporte, colocación y compactación de material granular de todo uno de cantera o de reciclado RCD, según las características del apartado 2.4 de este Pliego.
- Extendido y compactado de 20 cm de subbase granular ZA-25
- Extendido y compactado de 20 cm de base granular ZA-25
- Extendido del riego de imprimación
- Extendido y compactado de mezcla bituminosa AC22 BIN S de 9 cm de espesor con árido calizo.

En este precio está incluido los materiales, la maquinaria para la ejecución de los firmes todas las operaciones de extendido y compactación de los mismos y la parte proporcional de reposición de encintados, cunetas y badenes.

4.17.2 REPOSICIÓN DE CAPA DE ACABADO

Se refiere esta unidad a la reposición de la capa de acabado del firme de calzada que previamente ha sido demolido o fresado durante el desarrollo de la obra para la ejecución de la obra, salvo la capa de acabado que tendrá una unidad de abono diferenciada

Se medirá por metros cuadrados de capa de acabado realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Este precio incluye las siguientes operaciones:

- Extendido del riego de adherencia

- Extendido y compactado de mezcla bituminosa AC16 SURF D de 6 cm de espesor con árido ofítico.

En este precio está incluido los materiales, la maquinaria para la ejecución de los firmes todas las operaciones de extendido y compactación de los mismos y la parte proporcional del pintado y señalización horizontal de los carriles de los viales de manera similar a los existentes.

4.17.3 REPOSICIÓN DE FIRMES DE ACERA

Se refiere esta unidad a la reposición del firme de acera previamente demolido para la ejecución de la obra y se medirá por metros cuadrados de firme realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Este precio incluye las siguientes operaciones:

- Rasanteo y nivelación de la explanada, previa al comienzo de las labores de afirmado con el aporte, colocación y compactación de material granular de todo uno de cantera o de reciclado RCD, según las características del apartado 2.4 de este Pliego.
- Extendido y compactado de 15 cm de subbase granular ZA-25
- Ejecución de una solera de hormigón HA-25 de 10cm de espesor con mallazo 8/8/15 o hormigón con fibras de polipropileno, junto con las juntas necesarias de retracción y dilatación
- Extendido de mortero de cemento
- Colocación de la baldosa hidráulica correspondiente con tratamiento de las juntas

En este precio está incluido los materiales, la maquinaria para la ejecución de los firmes todas las operaciones de extendido, compactación y ejecución de los mismos y la parte proporcional de reposición de bordillos de calzada, ya sean de piedra u hormigón o de bordillos de jardín similares a los existentes.

4.17.4 REPOSICIÓN DE FIRMES DE BIDEGORRI

Se refiere esta unidad a la reposición del firme de bidegorri previamente demolido para la ejecución de la obra y se medirá por metros cuadrados de firme realmente ejecutados y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Este precio incluye las siguientes operaciones:

- Rasanteo y nivelación de la explanada, previa al comienzo de las labores de afirmado con el aporte, colocación y compactación de material granular de todo uno de cantera o de reciclado RCD, según las características del apartado 2.4 de este Pliego.
- Extendido y compactado de 15 cm de subbase granular ZA-25

- Ejecución de una solera de hormigón HA-25 con mallazo 15/15/8 o hormigón con fibras de polipropileno, junto con las juntas necesarias de retracción y dilatación
- Extendido del riego de imprimación
- Extendido y compactado de mezcla bituminosa AC11 SURF 50/70 D de 4 cm de espesor con árido ofítico en capa de regularización.
- Extendido del riego de adherencia
- Extendido y compactado de mezcla bituminosa AC11 SURF 50/70 D de 4 cm de espesor con árido ofítico en capa de acabado de color rojo similar al existente.

En este precio está incluido los materiales, la maquinaria para la ejecución de los firmes todas las operaciones de extendido, compactación y ejecución de los mismos y la parte proporcional de reposición de bordillos de calzada, ya sean de piedra u hormigón o de bordillos de jardín similares a los existentes, así como el pintado de los carriles del bidegorri de manera similar a los existentes.

4.18 RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO Y SUSTITUCIÓN POR TUBERÍA DE FUNDICIÓN

4.18.1 RETIRADA DE LA TUBERÍA DE FIBROCEMENTO

La retirada de la tubería de fibrocemento existente en Baserritar Etorbidea (Colector nº 6) se medirá por los metros lineales de tubería de fibrocemento de 250 mm realmente retirada y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1.

En este precio está incluido el siguiente procedimiento de ejecución de esta unidad de obra:

- Ejecución de las obras necesarias para localizar y poner fuera de servicio la tubería, su vaciado de agua y realizar los by-passes de acometidas necesarios para mantener dichas acometidas en servicio desde la tubería paralela existente, corte recto de la tubería existente para poder posteriormente conectarse a la nueva tubería de fundición.
- Apertura de zanja hasta la clave superior de la conducción, en tramos de longitud máxima de 1/3 de la longitud total de cada fase de ejecución, a cargo del contratista general. Todo este tramo quedará entibado a la espera del equipo especial de retirada de este tipo de tuberías y desamiantado
- Desarriñonado de la tubería de fibrocemento, retirada de la misma, encapsulado, que se realizará por parte de una subcontrata inscrita en el RERA.
- Relleno provisional de la zanja con material procedente de la excavación

En este precio no están incluidas las partidas correspondientes a la carga, transporte, tasa, canon y gestión de residuos de construcción y demolición de obra que contienen amianto (17 06 05) junto con la parte proporcional de plan de desamiantado, gestión con Osalan, el alquiler de contenedores, costes de transportes con protecciones necesarias y medios auxiliares necesarios que se abonará dentro del capítulo de Gestión de Residuos del presente proyecto.

4.18.2 SUSTITUCIÓN POR TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR CON JUNTA ACERROJADA

La colocación de la nueva tubería de fundición nodular con junta acerojada de 250 mm en sustitución de la tubería de fibrocemento existente en Baserritar Etorbidea (Colector nº 6) se medirá por los metros lineales de tubería de fundición nodular con junta acerojada de 250 mm realmente colocada y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1.

En este precio está incluido el siguiente procedimiento de ejecución de esta unidad de obra:

- Ejecución de la zanja entibada y colocación de la nueva tubería de fundición nodular con junta acerojada de 250 mm de diámetro según sección tipo señalada en planos.
- Relleno total de la zanja con material RCD de demolición de hormigón con marcado y declaración de prestaciones CE, de acuerdo con el artículo 2.4 de este Pliego.
- Prueba de estanqueidad y desinfección de la tubería
- Conexiones con los finales de tubería existente que no han sido demolidos mediante colocación de enchufes-bridas y pieza brida-unión Gibault o universal y eliminación de los by-passes realizados ejecutando las acometidas precisas o las que ordene Servicios de Txingudi, etc.

Además, está incluido en el precio la excavación en zanja, la tubería de junta acerojada de fundición dúctil de 250 mm de diámetro, los codos con junta acerojada, las derivaciones a acometidas existentes con T junto con la parte proporcional de reposición de la acometida, asiento y recubrimiento de arena, relleno de zanja con RCD, conexión a red existente incluso uniones especiales a la tubería existente, y todas las piezas necesarias, montaje, pruebas y desinfección final de la tubería. También incluye la parte proporcional de arquetas, nudos, sombreretes, tapas, etc.

4.19 REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Este concepto se refiere a la reposición y corrección de las infraestructuras de suministro de agua, energía eléctrica, telecomunicaciones, gas, alumbrado y canalizaciones de radar que han sido modificadas, dañadas o se han tomado medidas especiales para su conservación durante la ejecución de las obras.

Se aplicará a las infraestructuras existentes y que se tienen que mantener y nunca a las infraestructuras a ejecutar de acuerdo con este proyecto ya que la influencia de sus cruces o paralelismos tiene que ser tenido perfectamente en cuenta por el Contratista en su programación de la obra.

En el Cuadro de Precios nº 1, para cada una de las infraestructuras antes definidas se han definido cuatro precios a nivel general.

En primer lugar, está el precio de unidad de cruce con la infraestructura, cuando la obra lineal de la conducción cruza de alguna forma una infraestructura subterránea. Este concepto se medirá por unidad y dentro del precio están incluidas las catas y trabajos necesarios para su localización, esté o no reflejado el servicio en los planos de proyecto, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra, las labores de entibación parcial o el empleo de tablestacas y medidas de sujeción necesarias para su estabilización y su reposición final incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. hasta la correcta ejecución de la unidad. Se considera cruce cuando la conducción a realizar pasa por debajo de la infraestructura existente y nunca por arriba.

El segundo concepto definido en el Cuadro de Precios es el de metro lineal de paralelismo de la infraestructura con la obra lineal de la conducción. Este precio será de aplicación cuando exista una infraestructura que discorra a menos de medio (0,5) metro de la cabeza del talud de la zanja, de acuerdo con las secciones tipo definidas en el plano.

Este concepto se medirá por metros lineales y dentro del precio están incluidas las catas y trabajos necesarios para su localización, esté o no reflejado el servicio en los planos del proyecto, la pérdida de rendimiento de excavación, relleno y colocación de tubería, su desvío o adecuación a la necesidad de obra, las labores de entibación y medidas de sujeción necesarias para su estabilización y su reposición final incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, etc. hasta la correcta ejecución de la unidad.

El tercer concepto definido en el Cuadro de Precios es el de metro lineal de by-pass de infraestructura por la ejecución de la conducción, pozos de registro in situ, obras especiales, etc., Este precio será de aplicación cuando exista una infraestructura en la propia zanja de la conducción de forma que sea necesario desviarla para la colocación y ejecución de la obra.

Este concepto se medirá por los metros lineales de infraestructura afectada y dentro del precio están incluidos los trabajos de localización incluso catas, esté o no reflejado el servicio de los planos de proyecto, los desvíos provisionales o definitivos de la infraestructura cualquiera que sea su longitud y alcance, las acometidas necesarias, la pérdida de rendimiento en la obra por su existencia, la reposición de la infraestructura a su estado definitivo y las operaciones necesarias para su acabado y puesta en servicio, realizándose el desvío de acuerdo con las entidades explotadoras.

Por último, en el Cuadro de Precios nº 1 se definen una serie de precios que se miden por unidades y afectan a obras puntuales, tales como arquetas, sumideros, movimiento y traslado de postes, desvíos de líneas aéreas, etc., que afectando a las infraestructuras no entran en los conceptos anteriormente definidos.

En estos precios están incluidos todos los trabajos de demolición, reposición, excavación, almacenaje de elementos, etc., y cuantas operaciones sean necesarias para su correcta ejecución y acabado.

4.20 DESVÍOS DE TRÁFICO

Para el abono de los desvíos de tráfico necesarios para la ejecución de la obra se han definido los siguientes conceptos junto con su criterio de medición y abono.

4.20.1 SEÑALIZACIÓN VIARIA

Las señales de tráfico a colocar para el desvío del tráfico durante la ejecución de la obra se medirán y abonarán por unidades en función del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio está incluido, el soporte de aluminio, base de hormigón, anclaje, tornillería de inoxidable, colocación, etc., de forma que la unidad esté perfectamente acabada.

El tipo de señal será la aprobada oficialmente por el Ayuntamiento de Hondarribia y por la Diputación Foral de Gipuzkoa para desvíos provisionales de obra.

4.20.2 BARRERAS DE SEGURIDAD

Las barreras móviles de seguridad para desvío y encauzamiento del tráfico se medirán y abonarán por los metros lineales unidades en función del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio está incluido la adquisición de la barrera móvil, la colocación en obra junto con los desvíos o control de tráfico necesarios para su correcta puesta en obra, el llenado con agua, recolocación de las mismas por movimientos debidos a cualquier circunstancia durante la duración del desvío, posterior vaciado de agua una vez finalizado el desvío y su posterior transporte a otra zona de la obra o almacén del contratista, de forma que la barrera queda perfectamente colocada y acabada.

4.20.3 SEMÁFOROS PROVISIONALES

Los semáforos provisionales a colocar para el desvío del tráfico durante la ejecución de la obra se medirán y abonarán por unidades en función del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En dicho precio está incluido, el semáforo, su soporte para colocación en acera o carretera, su sistema de sincronización y de programación en función de las necesidades de la obra, colocación, etc., de forma que la unidad esté perfectamente acabada.

4.20.4 MANTENIMIENTO DEL PASO DE VEHÍCULOS

Ante la necesidad de mantener en algunas zonas el paso de vehículos, sobre todo los vehículos de emergencias tales como ambulancias o coches de bomberos, se ha previsto para cada fase de ejecución de esta obra y en función de la duración prevista del cierre del acceso unas partidas alzadas de abono íntegro que se abonarán al precio definido en el cuadro de precios nº 1 para cada fase de ejecución en cualquier instante durante las horas de trabajo y fuera de ellas e incluye el suministro, transporte y colocación de las chapas de acero necesarias para tapar y proteger de las zanjas, la maquinaria y la mano de obra de necesarias.

4.21 REVEGETACIÓN Y REPOSICIÓN DE JARDINERÍA

4.21.1 REMODELADO, PERFILADO Y REGULARIZACIÓN DEL TERRENO

El remodelado y perfilado del terreno, previo a la extensión de la tierra vegetal no tendrá una unidad de abono en el Cuadro de Precios nº 1, estando este trabajo incluido dentro del precio de aporte y extendido de tierra vegetal.

4.21.2 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La medición y abono del aporte y extendido con tierra vegetal se efectuará por metros cúbicos realmente colocados de tierra vegetal con un espesor mínimo de treinta (30) cm en la formación de zonas verdes de césped o de hidrosiembra y por metros cúbicos de tierra vegetal en el relleno de los hoyos de plantación de arbustos.

El precio aparece definido en el Cuadro de Precios nº 1 e incluye la extracción de los tajos de préstamo o de la propia obra, carga y transporte y extendido, así como cualquier clase de canon o indemnización a los propietarios de los terrenos en que se extraigan los préstamos. Está especialmente incluido en el precio cualquier enmienda o corrección que haya que realizar a la tierra vegetal hasta conseguir las características señaladas en este Pliego y el escarificado previo de las superficies y el perfilado e igualado de detalle y refino de la superficie acabada.

4.21.3 IMPLANTACIÓN DE CÉSPED

Se abonará y medirá por los metros cuadrados realmente ejecutados de acuerdo con el precio definido en el Cuadro de Precios nº 1.

Dicho precio comprende el material (estiércol, abono mineral, semilla y cubre-siembra), su transporte, despedregado, abonado, incluido pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 35g / m², cubrición con mantillo, rastrillado y rulado; con altura de siega de 25 a 35 mm, riegos necesarios y primer corte, retirada de sobrantes y limpieza, así como las resiembras necesarias hasta constitución del césped, totalmente terminado.

4.21.4 PLANTACIÓN DE ARBOLADO Y ARBUSTOS

Se abonará y medirá por las unidades realmente ejecutadas de acuerdo con los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1. Dichos precios comprenden el material (planta y estiércol), transporte al lugar de emplazamiento, apertura de hoyo, abonado, plantación y riegos hasta el arraigamiento.

4.22 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS CONCRETAMENTE EN ESTE CAPITULO

Las unidades de obra definidas en los cuadros de precios y cuyos materiales y ejecución se detallan en los capítulos segundo (2º) y tercero (3º) del presente Pliego para ellos figurarán en el Cuadro de Precios número uno (1), siempre que se ejecuten de acuerdo con las prescripciones del mismo, o las prescripciones de la Dirección de las Obras o los buenos usos y costumbres de la construcción.

4.23 MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS

4.23.1 PARTIDAS ALZADAS SIN JUSTIFICAR

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono sin justificar, el Contratista las cobrará íntegras afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.), que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.

4.23.2 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono a justificar, el Contratista demostrará sus costes para tener derecho al abono. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja, y los trabajos realizados no excederán de las cantidades presupuestadas en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc., deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

4.24 MODO DE ABONAR LAS OBRAS VARIAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTA TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras varias, cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. D. 12 Octubre de 2001.

CAPÍTULO V

CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO V: CONDICIONES GENERALES

INDICE

5.1	GENERALIDADES	1
5.2	PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS	1
5.2.1	PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS.....	1
5.2.2	MODIFICACIONES DEL PROGRAMA	2
5.2.3	PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS	2
5.3	PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA.....	2
5.4	REPLANTEOS	3
5.5	MAQUINARIA Y PERSONAL DE LA OBRA	4
5.6	OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
5.7	SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO.....	5
5.8	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	5
5.9	DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	5
5.9.1	DOCUMENTOS CONTRACTUALES	6
5.9.2	DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	6
5.9.3	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN	6
5.9.3.1	Planos	6
5.9.3.2	Planos adicionales.....	7
5.9.3.3	Interpretación de planos	7
5.9.3.4	Confrontación de planos y medidas.....	7
5.9.3.5	Contradicciones, omisiones o errores en la documentación	7
5.9.3.6	Planos complementarios de detalle.....	8
5.9.3.7	Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")	8
5.10	MODIFICACIONES EN EL PROYECTO	8
5.11	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	9
5.12	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO	9
5.13	DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.....	10
5.14	SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL	10
5.15	ENSAYOS Y RECOMENDACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
5.16	CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS	10
5.17	PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	11
5.18	MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRÁFICO Y PASO	12
5.19	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	12
5.20	OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO	12
5.21	SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA	12
5.22	INSPECCIÓN DE TALLERES	13
5.23	PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN	13
5.24	OBLIGACIONES SOCIALES	13
5.25	CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN	14
5.26	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	14
5.26.1	GENERALIDADES	14

5.26.2	RELACIONES VALORADAS	15
5.26.3	CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	15
5.26.4	ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE.....	16
5.26.5	MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	16
5.26.6	CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.....	16
5.26.7	ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.....	16
5.26.8	ABONO DE LOS ACOPIOS	17
5.26.9	RETENCIONES EN EL ABONO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES SUJETAS A PRUEBA.....	17
5.27	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	17
5.27.1	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	17
5.27.2	INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN	18
5.28	SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS.....	18
5.29	RECEPCIONES, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN	19
5.29.1	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	19
5.29.2	PLAZO DE GARANTÍA	19
5.29.3	INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA	19
5.30	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	19
5.31	OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE.....	20
5.32	RESOLUCIÓN DEL CONTRATO.....	20

CAPÍTULO V: CONDICIONES GENERALES

5.1 GENERALIDADES

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberán quedar terminadas en el plazo que se señale en las condiciones de la licitación para su ejecución por contrata, o en el menor que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente.

5.2 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

5.2.1 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de octubre del 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Dirección de Obra al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato de acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017.

Este plan, una vez aprobado por la Diputación Foral de Gipuzkoa, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

5.2.2 MODIFICACIONES DEL PROGRAMA

Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

5.2.3 PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

5.3 PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Diputación Foral de Gipuzkoa, como Promotor de la obra, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente del mismo y de las obras y pruebas previstas, para representarlo como "Delegado de Obra".

Esta persona tendrá la titulación de Ingeniero Superior, Ingeniero Técnico o Grado en Ingeniería Civil y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

Además del Delegado de Obra, el Contratista dispondrá, en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Un (1) Topógrafo con una dedicación al 60 % a la obra.
- Un (1) Encargado general con amplia experiencia en obras de saneamiento de colectores de diámetros hasta 1.200 mm y de urbanización con una dedicación del 100% a la obra.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

5.4 REPLANTEOS

En la zona de ubicación de las obras a realizar, el Contratista establecerá una serie de hitos de triangulación y de referencia de nivel, que servirán para ejecutar sus replanteos. Este cuidará de la conservación de los mismos, reponiendo todos aquéllos que sufriesen alguna modificación en el transcurso de los trabajos. Igualmente construirá los hitos adicionales que sean necesarios, para facilitar lo más posible los replanteos.

Dentro del plazo que se consigne en el Contrato de Obras, el Director Técnico de la Obra, procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del Proyecto, a juicio de la Dirección de Obra y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

En caso contrario, cuando la Dirección de Obra entienda necesaria la modificación parcial o total de las obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras total o parcialmente hasta que la Dirección de Obra dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución y salvo en caso en que resulten infundadas las reservas del Contratista, las obras se considerarán suspendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del acta.

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma.

Los replanteos de detalle o complementarios del general, serán efectuados por el Contratista, según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo obtener conformidad escrita de la Dirección de las Obras antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse y tomará a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento de la Dirección de Obra, cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del replanteo general, aun cuando ello no hubiera sido advertido al hacerse la comprobación previa que da lugar al Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante Acta complementaria de ésta, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

5.5 MAQUINARIA Y PERSONAL DE LA OBRA

Con la antelación prevista en el Programa de Trabajo, el Contratista situará en las obras los equipos de maquinaria y personal que, para realizarlas, se comprometió a aportar en el momento de la aprobación del Programa de Trabajos o en la licitación.

El Director de Obra, no ordenará el comienzo de una unidad de obra hasta que compruebe la existencia del personal y maquinaria y materiales adecuados para la realización de la misma, de acuerdo con lo indicado por el Contratista en la licitación. El Contratista no podrá empezar una nueva unidad sin cumplir estas condiciones previas.

Los equipos y las instalaciones auxiliares necesarias para su funcionamiento serán examinados y probados en todos sus aspectos, (incluso en el de la adecuación de su potencia y capacidad al volumen de obra a ejecutar en el plazo programado), por el Director de Obra y no podrán ser empleados en la obra sin la aprobación previa de éste.

Las instalaciones y equipos de maquinaria aprobados quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, y deberán mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo, mediante las reparaciones y sustituciones que sean precisas. No podrán retirarse de la obra sin la autorización expresa del Director de Obra.

Se señala, expresamente, que, si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, el Contratista deberá sustituirlos por otros que lo sean, previo permiso por escrito a la Dirección de Obra.

5.6 OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Diputación Foral de Gipuzkoa, como Promotor de la obra.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos puestos a disposición por la Diputación Foral de Gipuzkoa.

5.7 SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo, así como de cuantas disposiciones legales de carácter laboral, social, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según la normativa vigente. En definitiva, se tiene que proporcionar la adecuada protección del tráfico de todos los peligros que se puedan producir como consecuencia de la obra.

5.8 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda u ordene la Dirección de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán, siempre, ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego; en aquellos casos en que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

5.9 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

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

5.9.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Serán documentos contractuales planos, el pliego de prescripciones técnicas, los cuadros de precios y el presupuesto y los plazos parciales que pudieran fijarse al aprobar el programa de trabajos.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a la expresada en el apartado 5.9.3.5. del presente Pliego. No obstante, lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Bases de la Licitación.

5.9.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Tanto la información de servicios afectados como la geotécnica del proyecto, los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada del Promotor y del proyectista, sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

5.9.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad del Promotor de la obra, la ausencia de tales detalles. De todas formas, los documentos que definen la obra son:

5.9.3.1 Planos

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

5.9.3.2 Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha.

Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

5.9.3.3 Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

5.9.3.4 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de Obra sobre cualquier contradicción.

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

5.9.3.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

Si la Dirección de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento de la Dirección de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos documentos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, la Dirección de Obra de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego, la legislación vigente sobre la materia y las atribuciones asignadas por el Promotor de la obra.

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

5.9.3.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

5.9.3.7 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

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

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

5.10 MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

La Dirección de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun supresión de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el Contrata.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en el porcentaje definido en el artículo 242 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, a cerca de la modificación de los contratos.

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

En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en el artículo 242 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, a cerca de la modificación de los contratos.

5.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

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

5.12 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la propiedad de las zonas de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular, estén o no estén definidos en los planos del presente proyecto.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la zona afectada por el proyecto, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras.

5.13 DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá a sus expensas, pero dentro de las oficinas de la Dirección de Obra, sacar copias de los documentos del Proyecto, cuyos originales le serán facilitados por la Dirección de Obra, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviniese al Contratista.

También tendrán derecho a sacar copias de los perfiles de replanteo, así como de las relaciones valoradas que se forman mensualmente y de las Certificaciones expedidas.

5.14 SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija a la Dirección de Obra y, a su vez, estará obligado a devolver a aquélla los originales o una copia de las órdenes que reciba de la Dirección de Obra, poniendo al pie el "enterado".

5.15 ENSAYOS Y RECOMENDACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y recomendaciones verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúa las obligaciones del Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

5.16 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES, PRODUCTOS DE PRÉSTAMO, ALQUILER DE CANTERAS, ESCOMBRERAS

El Contratista está obligado al cumplimiento de la O.M. de 31 de agosto de 1987, sobre señalización de las obras, así como normativas posteriores a las señaladas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra.

Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras.

Será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y toma de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras; la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas, y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista la tramitación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamo.

Especialmente, será de cuenta del Contratista la tramitación, negociación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de los depósitos de sobrantes o escombreras destinados a verter los productos sobrantes de las excavaciones, incluso la indemnización a los propietarios, cupo de vertedero, etc. Las canteras, préstamos y escombreras quedarán supeditados a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las obras, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación que requieran la ejecución de las Obras.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

5.17 PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros señaladas en el Plan de Seguridad de la Obra y seguirá las instrucciones complementarias que diera, a este respecto, la Dirección de Obra y el Coordinador de Seguridad.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

5.18 MANTENIMIENTO DE SERVICIO, TRÁFICO Y PASO

El Contratista deberá inicialmente localizar los servicios afectados en su zona de obra a partir de la información del proyecto, pero recabando y ampliando dicha información con los organismos explotadores de dichos servicios. Así, al encontrarse un servicio afectado, se haya definido en los planos de proyecto o no, camino o paso de peatones o vehículos, deberá realizar las operaciones, de tal forma que bajo ningún aspecto se pueda interrumpir el servicio o tráfico, debiendo para ello realizar los trabajos necesarios.

Si para ello fuera necesario realizar desvíos provisionales, rampas de acceso, construir infraestructura provisional, etc., la construcción y conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista, no recibiendo el mismo abono alguno por estos conceptos, ya que están incluidos en los precios de la obra.

5.19 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto de Contrato, con arreglo a la normativa vigente, a la que señalen los Organismos competentes y a las instrucciones de la Dirección de Obra.

5.20 OBRAS NO PREVISTAS EN EL PROYECTO

Si durante la ejecución del Proyecto surgiese la necesidad de efectuar algunas obras de pequeña importancia, no previstas en el mismo y debidamente autorizadas por la Dirección de Obra, deberán realizarse con arreglo a las normas generales de este Pliego y a las instrucciones que al efecto dicte la citada Dirección de Obra, realizándose el abono de las distintas partidas a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios nº 1, y de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017

5.21 SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de Obra.

El Contratista puede subcontratar la parte de obra que considere necesaria siempre y cuando cumpla con los artículos 215, 216 y 217 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017.

La Dirección de Obra está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para precisión de este contrato.

El Contratista será siempre responsable ante la Dirección de Obra de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En definitiva, el Contratista podrá colaborar con otros contratistas o subcontratistas en la medida en que le sea autorizado por la Dirección de Obra, estando los subcontratistas sometidos a aprobación por parte de ésta, previa presentación del currículum de las empresas subcontratadas. Será de aplicación todo lo expuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017.

5.22 INSPECCIÓN DE TALLERES

Por la Dirección de Obra, se designará el Organismo o Ingeniero que haya de inspeccionar en talleres la construcción de la parte metálica, y serán de cuenta del Contratista los gastos, indemnizaciones y remuneraciones que corresponda a esta inspección de la ejecución de la obra dentro del presupuesto definido para Ensayos.

El Contratista avisará, con anticipación oportuna, los días en que han de fundir las piezas y en que se desmoldarán, así como también las fechas en que se verifiquen montajes provisionales en talleres.

El Organismo o Ingeniero encargado de la Inspección en talleres elegirá probetas para ensayos de comprobación de las condiciones mecánicas de resistencia. En caso de duda, serán decisivos los ensayos realizados por el Laboratorio Central sobre probetas elegidas y preparadas con la citada intervención. Sólo serán admisibles para confección de piezas, los materiales que dieran resultado satisfactorio.

La forma y dimensiones de las piezas acabadas y sus dispositivos serán las que figuren en el proyecto.

5.23 PRUEBAS GENERALES QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras, se someterán las mismas a las pruebas de comportamiento y funcionamiento que ordene la Dirección de la Obra, de acuerdo con las especificaciones y Normas en vigor.

5.24 OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminados a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

5.25 CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, antes de que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, que será como mínimo de un año, a partir de la fecha del acta de recepción de las mismas según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

5.26 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.26.1 GENERALIDADES

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección de Obra haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, sin que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección de Obra ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste de reclamar en el plazo de diez días contados a partir de la notificación escrita a la Dirección de Obra.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán al Contratista si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario le serán abonados.

Para las obras o parte de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de Obra sobre el particular.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, sino sólo el abono con estricta sujeción a lo contratado.

El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean 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.

5.26.2 RELACIONES VALORADAS

En los primeros días de cada mes la Dirección de Obra formulará por triplicado, una relación valorada de obra ejecutada en el mes anterior, en base a la valoración mensual presentada previamente por el Contratista.

Esta relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al proyecto, según cubicaciones obtenidas de la obra ejecutada, multiplicadas por los precios del Cuadro de Precios, o los contradictorios aprobados.

En ningún caso se incluirán unidades incompletas ni precios contradictorios no aprobados por la Dirección de Obra.

5.26.3 CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas, mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes de la Dirección de Obra.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones expedidas no suponen la recepción de las obras que comprenden. Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que la Dirección de Obra de las obras tenga contra el Contratista.

Se aplicará lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 240.

5.26.4 ABONO DE OBRA INCOMPLETA O DEFECTUOSA PERO ACEPTABLE

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección de Obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo o rechazarla.

5.26.5 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato se abonarán con arreglo a los precios del cuadro número uno (1) del Presupuesto.

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número uno (1) con una rebaja proporcional a la parte de obra a completar, sin que pueda pretenderse valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de insuficiencia de los precios de los Cuadros u omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.26.6 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesario 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 y definidos en el Cuadro de Precios nº 2 o en el anejo de Justificación de Precios del presente proyecto. 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 hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Dirección de Obra.

5.26.7 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Se limitarán al mínimo imprescindible las obras e instalaciones cuyo presupuesto figure en el Proyecto por partida alzada. Las que se incluyen en esta forma serán objeto, para su abono, de mediciones detalladas, valorándose cada unidad al precio que, para la misma, figure en el Cuadro nº 1 o a los contradictorios que apruebe el Órgano de Contratación en el caso de que alguna de las unidades no figurase en dicho cuadro. En todo momento se cumplirá lo indicado en el artículo 154 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de octubre del 2001.

5.26.8 ABONO DE LOS ACOPIOS

Se abonarán de acuerdo con lo que establece el artículo 155 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de octubre del 2001, las armaduras, cemento y todos aquellos materiales que no puedan sufrir daño o alteraciones de las condiciones que deban cumplir, siempre y cuando el Contratista adopte las medidas necesarias para su debida comprobación y conservación a juicio de la Dirección de la Obra, no pudiendo ser ya retirados de los acopios más que para ser utilizados en obra.

5.26.9 RETENCIONES EN EL ABONO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES SUJETAS A PRUEBA

Cuando las obras e instalaciones ejecutadas formen un conjunto parcial que debe ser objeto de prueba, no se abonará su total importe a los precios que resulten de la aplicación del cuadro de precios nº 1 hasta tanto se hayan ejecutado pruebas suficientes para comprobar que la parte de las instalaciones en cuestión cumplen las condiciones señaladas para las mismas en el Pliego.

Del importe de dichas instalaciones se retendrá un 5% hasta la ejecución satisfactoria de las pruebas, de cuyo resultado se levantará Acta, pudiendo acreditarse el 5% retenido en la siguiente certificación o en la liquidación, según corresponda.

5.27 PLAZO DE EJECUCIÓN

5.27.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será el que se exprese en los documentos contractuales. Si el Contratista no ejecutase la cantidad de obra especificada en los plazos marcados, por causas imputables al mismo, se le impondrá la multa que se especifica en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 193.

En el caso de fuerza mayor será prorrogable el plazo de terminación de las obras. Esta prórroga será propuesta por la Dirección de Obra a petición del Contratista, en el supuesto de que el retraso producido no fuese imputable al mismo de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 195.

No serán consideradas causa de fuerza mayor las precipitaciones atmosféricas, en el caso de inundaciones.

5.27.2 INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales, de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad de cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Dirección de Obra podrá optar indistintamente por la resolución del Contrato con pérdida de fianza, o por la imposición de las penalizaciones.

Cuando el supuesto anterior de incumplimiento de los plazos de ejecución por causas imputables al Contratista, la Dirección de Obra opte por la imposición de penalizaciones, éstas se graduarán en atención al presupuesto total o parcial de las obras según que el plazo incumplido sea el total o parcial y con arreglo a la escala de penalizaciones que señala la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 193.

Estas penalizaciones se harán efectivas por el Contratista mediante deducción, por las correspondientes cantidades en las certificaciones de obras que se produzcan. En cualquier caso, la fianza responderá a la efectividad de estas penalizaciones.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga al tiempo que se le había designado, se le concederá un plazo que será, al menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

5.28 **SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS**

Si la suspensión temporal sólo afecta a una o varias partes o clases de obra que no constituyen la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Parcial" en el texto del acta de suspensión y en toda la documentación que haga referencia a la misma; si afecta a la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Total" en los mismos documentos.

En ningún caso se utilizará la denominación "Suspensión Temporal" sin concretar o calificar el alcance de la misma.

Siempre que la Dirección de Obra acuerde una suspensión temporal, parcial o total de la obra, o una suspensión definitiva, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por la Dirección de Obra y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo que originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes de la totalidad de la obra afectada por aquéllas.

El acta debe ir acompañada, como anejo y en relación con la parte o partes suspendidas, de la medición, tanto de la obra ejecutada en dichas partes, como de los materiales acopiados a pie de obra utilizables exclusivamente de las mismas.

5.29 RECEPCIONES, PLAZO DE GARANTÍA Y LIQUIDACIÓN

5.29.1 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminado el plazo de ejecución se procederá al reconocimiento de las obras, y si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 243.

5.29.2 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras será como mínimo de un año, según lo indica la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017, en su artículo 243. Durante el plazo de garantía la conservación de las obras será de cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine están incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

Durante dicho plazo, el Contratista se verá obligado a reparar o sustituir todos los elementos, equipos, deficiencias en obra civil, etc., a él imputables o de aquellos equipos que no cumplan las especificaciones definidas en el Proyecto.

Si durante el periodo de garantía la Dirección de la Obra viese necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las Obras, los gastos de explotación ordinaria y los daños que por su uso inadecuado se produjeran, no serán imputables al Contratista, teniendo éste, en todo momento, derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

5.29.3 INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA

Si el Contratista o su representante no compareciese el día y hora señalados por la Dirección de Obra para efectuar el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente y, sin tampoco compareciese esta segunda vez, se hará el reconocimiento en ausencia suya, haciéndolo constar así en el Acta de la que se acompañará el acuse de recibo de la Recepción.

5.30 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales, y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales para desviación de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar

seguridad dentro de las obras, los de retinar, al fin de la obra de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de aperturas o habilitaciones de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho, de cuenta del Contratista, el abono de los gastos de replanteo, cuyo importe no excederá del uno y medio por ciento (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga la Dirección de Obra en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el dos por ciento (2%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motiva, será de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de las mismas.

5.31 OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de Obra, con derecho del término de diez (10) días siguientes al que se hayan recibido las órdenes.

5.32 RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se resuelve el contrato, se hará con iguales requisitos que los ya indicados el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso más derecho que el que se le incluyan en las valoraciones las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

La Dirección de Obra podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

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

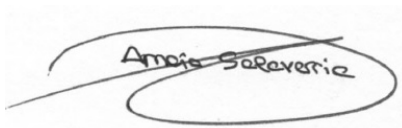
En general se seguirán las disposiciones señaladas en los artículos 211, 212 y 213 de la Ley de Contratos del Sector Público, 9/2017 de 8 de noviembre del 2017.

Donostia-San Sebastián, Diciembre 2019

Los redactores del Proyecto por **SALABERRIA INGENIERITZA S.L.**



Fdo: Miguel Salaverria
Ingeniero de Caminos



Fdo: Amaia Salaverria
Ingeniera de Caminos



Fdo.: Ane Ezenarro
Ingeniera de Caminos

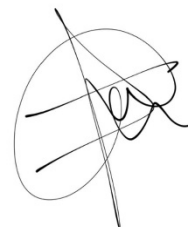
Por el Departamento de Obras Hidráulicas de la DFG y por Txinzer



Fdo: Felipe Alvarez
OOHH DFG



Fdo: Dario San Emeterio
OOHH DFG



Fdo.: Josean Rodrigo
Txinzer