Índice

1 CONDICIONES GENERALES 3
2 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 5
3 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 7
4 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL 10
5 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA 12
6 DISPOSICIONES GENERALES 13
6.1 PLANTEAMIENTO GENERAL 13
6.2 INICIACIÓN DE LAS OBRAS 15
6.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA 16
6.4 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 20
6.5 MEDICIÓN Y ABONO 20
6.6 OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA 23
6.7 RECEPCIÓN Y CERTIFICACIÓN FINAL 23
6.8 DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN 24
7 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 27
7.1 BORDILLOS 27
7.2 CUNETAS Y BADENES 28
7.3 ZAHORRAS ARTIFICIALES 28
7.4 HORMIGONES 29
7.5 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO, HIDRANTES 34
7.6 AGLOMERANTES, ADITIVOS Y ADHESIVOS: ADITIVOS 34
7.7 AGLOMERANTES, ADITIVOS Y ADHESIVOS: CEMENTOS 34
7.8 AGLOMERANTES, ADITIVOS Y ADHESIVOS: ADHESIVOS 35
7.9 AGLOMERANTES, ADITIVOS Y ADHESIVOS: AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES. 36
7.10 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO: SEÑALIZACIÓN 36
7.11 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO: MOBILIARIO URBANO 37
7.12 CERÁMICOS: BALDOSAS 37
7.13 ELECTRICIDAD: ALUMBRADO EXTERIOR 38
7.14 ELECTRICIDAD: TUBOS Y CANALIZACIONES 38
7.15 ELECTRICIDAD: CABLEADO EXTERIOR 39
7.16 ELECTRICIDAD: EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 40
7.17 ELECTRICIDAD: CANALES Y BANDEJAS DE PVC 41
7.18 ELECTRICIDAD: CAJAS Y ARMARIOS 43
7.19 ELECTRICIDAD: PROTECCIÓN 44
7.20 ELECTRICIDAD: PUESTA A TIERRA 45
7.21 SALUBRIDAD Y FONTANERÍA: ALCANTARILLADO Y ARQUETAS 46
7.22 JARDINERÍA: ELEMENTOS VEGETALES 48
7.23 JARDINERÍA: TIERRA VEGETAL 49
7.24 MEZCLAS BITUMINOSAS: AGLOMERANTES ASFÁLTICOS 49
7.25 MEZCLAS BITUMINOSAS: EMULSIONES Y ASFALTOS 50
7.26 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: ARENAS 50
7.27 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: CALIZAS 51
7.28 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: ARENISCAS 52
7.29 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: GRAVAS 52
7.30 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: PIZARRA 53
7.31 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: GRANITOS 53
7.32 ÁRIDOS Y PIEDRAS NATURALES: TIERRAS 54
7.33 PINTURAS Y ACABADOS: BARNICES 55
7.34 PINTURAS Y ACABADOS: ESMALTE 55
7.35 PINTURAS Y ACABADOS: IMPRIMACIONES 57
7.36 PINTURAS Y ACABADOS: PLÁSTICAS 58

7.37 PINTURAS Y ACABADOS: PINTURA DE RESINA 59
7.38 PREFABRICADOS DE CEMENTO Y YESO: BLOQUES DE HORMIGÓN 59
7.39 PREFABRICADOS DE CEMENTO Y YESO: BALDOSAS 60
7.40 PREFABRICADOS DE CEMENTO Y YESO: PASTA DE TERRAZO 61
7.41 ACERO: BARRAS LISAS Y CORRUGADAS 61
7.42 ACERO: CHAPAS: PLACAS Y PANELES DE CHAPA 62
7.43 ACERO: CHAPAS: DE ACERO GALVANIZADO 62
7.44 ACERO: LAMINADO 62
7.45 ACERO: LAMINADO: PERFILES HUECOS 63
7.46 ACERO: MALLAS ELECTROSOLDADAS 63
7.47 TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: ACERO 63
7.48 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: POLIPROPILENO 64
7.49 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: FUNDICIÓN 64
7.50 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: TUBOS DE HORMIGÓN 65
7.51 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: POLIETILENO 65
7.52 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: PVC 66
7.53 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: VALVULERÍA 66
7.54 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: VARIOS (JUNTAS) 67
7.55 TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS 68

8 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES AUXILIARES 70

8.1 HORMIGONES: HORMIGÓN RESISTENTE 70
8.2 HORMIGONES: HORMIGÓN CELULAR ESPUMOSO 70
8.3 PASTAS Y MORTEROS: MORTEROS DE CEMENTO 70
8.4 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR. 71
8.5 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO. 71
8.6 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 71

9 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA 72

9.1 DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES 72
9.2 TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES 73
9.3 ENTIBACIONES 76
9.4 HORMIGÓN 78
9.5 MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS 83
9.6 ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL 87
9.7 REVESTIMIENTOS: SUELOS Y ESCALERAS: BALDOSAS 89
9.8 REVESTIMIENTOS: SUELOS Y ESCALERAS: BALDOSAS: TERRAZO 90
9.9 REVESTIMIENTOS: SUELOS Y ESCALERAS: CONTINUOS: TERRAZO 90
9.10 REVESTIMIENTOS: SUELOS Y ESCALERAS: FLEXIBLES 90
9.11 BORDILLOS, BANDAS, CACES Y SUMIDEROS 91
9.12 FÁBRICAS DE LADRILLO Y FÁBRICAS DE BLOQUE 93
9.13 ELEMENTOS METÁLICOS 94
9.14 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 97
9.15 RED DE ALCANTARILLADO 108
9.16 INSTALACIONES: AUDIOVISUALES: TELEFONÍA: ARQUETAS Y CÁMARA DE REGISTRO 113
9.17 INSTALACIONES: AUDIOVISUALES: TELEFONÍA: CANALIZACIONES 114
9.18 INSTALACIONES: ELECTRICIDAD 114
9.19 INSTALACIONES: ELECTRICIDAD: RED EXTERIOR 114
9.20 INSTALACIONES: ELECTRICIDAD: ALUMBRADO EXTERIOR 115
9.21 INSTALACIONES: ELECTRICIDAD: PUESTA A TIERRA 115
9.22 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO: SEÑALIZACIÓN: TRÁFICO 116
9.23 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO: URBANO 116
9.24 RIEGO, PLANTACIONES Y EQUIPAMIENTOS 118
9.25 SEÑALIZACIÓN 124
9.26 PARQUE DE JUEGOS INFANTILES 125
9.27 ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO 126
9.28 UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO 127

1 CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1.976 y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE EJE PEATONAL, CALLES SORALUZE-PLAZA EUSKADI-LEGAZPI, EN ZUMARRAGA.
Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.
El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

El presente Pliego forma parte de la documentación del Proyecto de Urbanización, que cita y regirá en las obras para la realización del mismo.

Además del presente "Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares", regirá totalmente en todos los aspectos que el mismo abarca (ejecución de obra, medición, valoración, régimen administrativo, etc.) el "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas" compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, aprobado por el Pleno del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos con fecha 13 y 14 de Julio de 1989 y 22 y 23 de Febrero de 1990.
El "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas" obra en el estudio de la Dirección Facultativa de la obra y en las sedes colegiales, a disposición de las partes interesadas.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Se entiende por Dirección de la obra, el Arquitecto Superior y el Aparejador o Arquitecto Técnico encargados de la Dirección, y los Técnicos encargados del Control de Calidad y del seguimiento de la Seguridad, aun cuando más de una de estas funciones pueden recaer sobre el mismo. Del mismo modo, se considerarán Dirección los Técnicos responsables de parte o toda la obra, que tengan la titulación adecuada a la función que desempeñen, con responsabilidad avalada por el correspondiente contrato.
Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.
El promotor o propietario, incluirá el presente Pliego de Condiciones como documento a firmar por la contrata al hacerse la adjudicación de la obra.
Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y demás documentos redactados por la Dirección Facultativa autora del mismo.
La descripción del Proyecto y los planos de que consta figuran en la Memoria.
Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuyo conocimiento no será ejecutada.
En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del Promotor o Propietario.
Asimismo, la Contrata nombrará un Encargado General, si así fuere la Contrata, o uno por cada gremio si las Contratas fueran parciales, el cual deberá estar constantemente en obra, mientras en ella trabajen obreros de su gremio. La misión del Encargado será la de interpretar la documentación del Proyecto, atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa; conocerá el presente "Pliego de Condiciones" exhibido por la Contrata y velará para que el trabajo se ejecute en las mejores condiciones y según las buenas artes de la construcción.
Se dispondrá de un "Libro de Órdenes y Asistencias" del que se hará cargo el Encargado que señale la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. El Encargado podrá también hacer uso del mismo, para hacer constar a su vez, los datos que estime convenientes.
El citado "Libro de Órdenes y Asistencias" se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA
En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Memoria
- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE): R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75. Serán asimismo de aplicación todas las correcciones posteriores y publicadas en el B.O.E.

- Ley de Contratos de las Administraciones Públicas Texto Refundido ((ley 53/1999 de 28 de Diciembre) y su reglamento en vigor.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas (1.982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de
- Setiembre de 1.986.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-97 R.D. 776/1997 de 30 de Mayo):
- completa al PG-3 en materias de su competencia.
- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS
- OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- "Marcas Viales" de la D.G. de carreteras.
- Norma sismorresistente NCSE-94 R.D. 2543/1994 de 29 de Diciembre.
- Normas para la redacción de proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones.
- Normas NTE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 2431/1973).
- Instrucciones Complementarias MI BT (O.M. de Industriad de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- Reglamento Técnico de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión (Decreto 2413/1973).- Normas para la instalación de la red de
- canalización telefónica de la Compañía Telefónica
- Normas INTA.- (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar.
- Otras normas vigentes.

Orden de 15 Febrero de 1995, del consejero de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente, sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes o inertizados, rellenos acondicionamiento del terreno.
En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.
Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado serán el encargado o jefe de obra a efectos de cumplimentar las obligaciones del constructor en la obra. No podrá ausentarse de ella de forma prolongada, sin previo conocimiento de la Dirección Facultativa y notificándole, expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata, si no se pudiesen hacer constar en el libro de "Ordenes y Asistencias", por no hallarse el mismo en la obra.

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción, y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida a la Dirección Facultativa, la cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Por falta en el cumplimiento de las instrucciones de la Dirección Facultativa o a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios cuando la Dirección Facultativa lo reclame.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta a la Dirección Facultativa, por lo menos con veinticuatro horas de antelación, del comienzo de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales de índole técnica" del "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas", y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con los especificado también en dicho documento.
Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.
Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa o su representante en la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o que los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en los párrafos siguientes.

Si la Dirección Facultativa o el Técnico de Control tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.
Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección Facultativa, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto, el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán de cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuvieren perfectamente preparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos o, a falta de éstas, a las normas legales.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.
Serán asimismo de cuenta y riesgo del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de las obras, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de las obras, y de acuerdo con la legislación vigente.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, de la Dirección Facultativa de la obra y del Contratista o su representante, debidamente autorizado.
Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Facultativa debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder, de nuevo, a la recepción provisional de la obra.
Finalizado el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades señaladas en los párrafos precedentes para la provisional; si se encuentran las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente.
En caso contrario, se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna, en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

Además de todas las facultades particulares, que correspondan a la Dirección Facultativa, expresadas en los párrafos. precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto, específicamente, en el "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas", sobre las personas y cosas situadas en la obra y relación con los trabajos que, para la ejecución de los edificios u obras anejas, se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, proponer a la propiedad la resolución contractual del Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución, es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

3 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.
La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.
Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10 por 100 del presupuesto de las obras adjudicadas, o en su defecto le podrá ser retenido el importe de las certificaciones suficientes con el mismo fin.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para realizar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueren de recibo.
La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificación del Alcalde del Municipio en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de daños o accidentes ocurridos durante los trabajos.

Los precios de unidades de obra, así como los de los materiales o de mano de obra de trabajos, que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista o su representante expresamente autorizado a estos efectos. El Contratista los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y la aprobación de estos precios, antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.
De los precios así acordados se levantarán actas, que firmarán, por triplicado, la Dirección Facultativa, el Propietario y el Contratista o los representantes autorizados a estos efectos por estos últimos.
Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.
Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no ser este documento el que sirva de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos que el Presupuesto pueda contener, ya por variación de los precios, respecto de los del cuadro correspondiente, ya por errores aritméticos en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que la Dirección Facultativa o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses, contados desde la fecha de la adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello que, en principio, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en armonía con las oscilaciones de los precios en el mercado.
Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta aumentando los costos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario, antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, haya subido, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así se proceda, el acopio de materiales en la obra. En el caso de que el Propietario tuviera conocimiento de la existencia de precios de materiales, transportes, etc., inferiores a los que el Contratista desee percibir, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores de los pedidos por el Contratista, en cuyo caso, como es lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista, merced a la información del Propietario.
Cuando el Propietario o la Dirección Facultativa, en su representación, solicite del Contratista la revisión de precios, por haber bajado los de los jornales, materiales, transportes, etc., se convendrá entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad con la experimentada por cualquiera

de los elementos constitutivos de la unidad de la obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.
Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión, por alza de precios.
El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado, con arreglo y sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones de la contrata y a las órdenes e instrucciones que, por escrito, entregue la Dirección Facultativa, y siempre dentro de las cifras a que asciendan los presupuestos aprobados.
Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, en todo caso, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada, a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente "Pliego de Condiciones Generales de Índole Económica" a estos efectos, así como respecto a las partidas alzadas y obras accesorias y complementarias.
Si las obras se hubieran adjudicado por subasta o concurso, servirán de base para su valoración los precios que figuren en el Presupuesto del Proyecto, con las mismas condiciones expresadas anteriormente para los precios de la oferta; al resultado de la valoración ejecutada en dicha forma se le aumentará el tanto por ciento necesario para la obtención del precio de contrata, y de la cifra obtenida se descontará la que proporcionalmente corresponda a la baja de subasta o remate.
En ningún caso, el número de unidades que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna especie.
Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo que el que les corresponda, con arreglo al plazo en que deban terminarse.
El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.
El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán, como tales casos, únicamente los que siguen:
1) Los incendios causados por electricidad atmosférica.
2) Los daños producidos por terremotos o maremotos.
3) Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de los ríos, superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que por el Contratistas se tomaron las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
4) Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras, si no son consecuencia de trabajos realizados en ellas.
5) Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos, populares o robos tumultuosos.
La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.
No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en cada momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos que se hayan asegurado. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará en cuenta, a nombre del Propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se va realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se previene, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra.
El seguro incluirá los posibles daños a terceros que se pudieran producir.
Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa, en representación del Propietario, procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.
Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión del Contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.
Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso ejecutar.
En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

La Dirección Facultativa se niega, de antemano, al arbitraje de precios, después de ejecutada la obra, en el supuesto de que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento previamente a la ejecución de la obra.
El Contratista se obliga a destinar a su costa un vigilante permanente de obras que prestará sus servicios de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

4 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias al arbitrio de amigables componedores, designados, uno de ellos por el Propietario, otro por la Contrata y tres Técnicos Superiores por el C.O. correspondiente, uno de los cuales será forzosamente, el Director de la Obra.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.
Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y construcción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

El Contratista se obliga a cumplir lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales, en sus relaciones con el personal de él dependiente.
Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras, actos que mermen o modifiquen la propiedad.

- Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento de la Dirección Facultativa.
- El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Policía Urbana y a las Ordenanzas Municipales, a estos respectos, vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

En casos de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto, a estos respectos, en la legislación vigente, siendo, en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidad en cualquier aspecto.

- El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o a los viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra -huecos de escalera, ascensores, etc.-, especialmente lo que dispone el Real Decreto 1627/97 de 24 octubre 1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, la Ley 31/95 de 8 noviembre 1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/97, modificado por Real Decreto 780/98 que establece el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así como a lo establecido en la Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica, Ordenes 28-8-70 y 21-11-70.
- En el caso de existir para la obra el Estudio de Seguridad a que se refieren el Real Decreto 1627/97 de 24 octubre 1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes, en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será, por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.
El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuere requerido, el justificante de tal cumplimiento.
El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de la Contrata, siempre que, en las condiciones particulares del Proyecto, no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que la Dirección Facultativa considere justo hacerlo.
El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los planos, presupuestos y pliegos de condiciones y demás documentos del proyecto.
El Técnico autor del Proyecto, si el Contratista lo solicita, autorizará estas copias con su firma, una vez confrontadas.
Se considerarán causas suficientes de resolución del Contrato, las que a continuación se señalan:
1ª La muerte o incapacidad del Contratista.
2ª La quiebra del Contratista.
En los casos anteriores, si los herederos aún previa justificación de capacidad técnica, ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquéllos derecho a indemnización alguna.
3ª Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

a) La modificación respecto al Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del

Presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos, el 40 por 100, como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.

b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.

4ª La suspensión de obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de la fianza será automática.

5ª El no dar comienzo la Contrata los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

6ª El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

7ª La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

8ª El abandono de la obra sin causa justificada.

9ª La mala fe en la ejecución de los trabajos.

5 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción", de 31 de Octubre de 1966.
En todos los trabajos que se realicen en la obra, se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción definidas en el Real Decreto 1627/97 y las determinaciones fijadas por el Reglamento de los Servicios de Prevención por Real Decreto 39/97, así como lo dispuesto en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas Normas Técnicas Reglamentarias hayan dictado los Organismos competentes.
Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del contratista, a los que la Dirección Facultativa dará el visto bueno, previos los trámites legales que la tirada de cuerdas exija, en función de las disposiciones que los organismos oficiales competentes (Ayuntamiento, Diputación, Gobierno Vasco, etc.) hayan dictado sobre ellos.
Todos los materiales o partidas de obra cuyas condiciones de calidad no se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones, o en las Normas que en él se citan, cumplirán las especificaciones de la correspondiente Norma Básica de la Edificación y en su defecto, norma europea que la Dirección Facultativa autorice.

6 DISPOSICIONES GENERALES

6.1 Planteamiento general

DIRECCIÓN DE OBRA.
El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.
Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.
Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.
La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA.
El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.
El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero Técnico Superior o Medio sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.
Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación de adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.
Si fuese necesario el Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.
El Propietario o el Director de Obra comunicarán el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma.
El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.
Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada siete (7) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

ORDENES AL CONTRATISTA.
El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé la Dirección directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.
Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.
El Jefe de obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten, es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc..
El jefe de obra deberá acompañar al Ingeniero/Arquitecto Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero/Arquitecto Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo. para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.
El Jefe de obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.
Se entiende que la comunicación Dirección de Obra/Contratista se canaliza entre el Ingeniero/Arquitecto Director y el Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una

decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el Comité de cada uno.
Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero/Arquitecto Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El jefe de obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero / Arquitecto Director, se cumplirá respecto al "Libro de Órdenes" lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas
Generales.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA.
Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

DOCUMENTOS CONTRACTUALES.
Será documento contractual el programa de trabajo.
Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben 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 afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.
Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado específico del artículo del presente Pliego.
No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos 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 de la Propiedad, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.
En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, el orden de prelación de los documentos contractuales del Proyecto es el siguiente: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y Presupuesto.

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

PLANOS.
Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS.
El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días laborables de antelación a la fecha de inicio de los trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días laborables a partir de la fecha de solicitud.

INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS.
Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días laborables dará explicaciones necesarias por escrito.

CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.
El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos los Planos y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala. El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

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. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN.
Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.
En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éste último.
Las omisiones en Planos y Pliego o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliego o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.
Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que presentará al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.
En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

6.2 Iniciación de las obras

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.
Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.
Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

PROGRAMA DE TRABAJOS.
El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta. Se especificará en este programa presentado por el Contratista, como mínimo un nivel de definición de actividades como el presentado en el presente Proyecto.
Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista. Se entregará a la Dirección de Obra un Programa de ejecución de trabajos semanal, al final de la semana anterior a la de dicho plan.
Así mismo, se entregará también un programa mensual de trabajos, al menos un día antes del comienzo de dicho mes.
La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.
Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS.
La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.
El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el Acta de Comprobación de Replanteo, se haya aprobado el Programa de Trabajos y se haya elaborado y aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
SERVICIOS AFECTADOS.

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados, por lo que el Contratista se pondrá en contacto con los respectivos técnicos del Ayuntamiento y con todos los entes públicos o privados de Servicio Público.
El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.
El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo.
En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.
Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.
El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

6.3 Desarrollo y control de la obra

REPLANTEO.
Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.
El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de la base de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.
Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.
La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FABRICA.
El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.
La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.
La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.
El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes.
Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO.
Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.
Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.
PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.
El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.
Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.
Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.
El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.
El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración.

MATERIALES
Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.
Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.
En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Director de Obra podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.
La definición, clasificación, Características técnicas, Control de recepción y demás información de los materiales más importantes que se utilizarán en la obra, aparecen en el capítulo II del presente pliego de especificaciones.

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.
Se define como seguridad y salud laboral a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.
De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.
La valoración de ese plan no será nunca inferior al del presupuesto del proyecto de seguridad salud correspondiente a este Proyecto.
El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud laboral, aprobado por la Propiedad, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

EMERGENCIAS.
El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras objeto del Contrato.
El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

MODIFICACIONES DE OBRA.
Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.
En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.
Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.
El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.
Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes.
A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.
Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

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

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.
El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

ACCESO A LAS OBRAS.
CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO.
Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.
El Contratista deberá presentar los planos taquimétricos necesarios con las plantas, perfiles longitudinales y transversales, caños, etc. De los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.
El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas para su utilización durante la construcción y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación.
El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes durante la ejecución de las obras y, una vez terminadas las mismas, dejando las zonas perfectamente limpias.
Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

CONSERVACIÓN Y USO.
El Contratista conservará a su costa y en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.
En caso de utilización de carreteras y/o caminos públicos que puedan ser utilizados por terceros, los caminos se mantendrán en las debidas condiciones para el acceso de vehículos ligeros.
En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES.
El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.
Las mediciones de 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 la duda se aplicará la más restrictiva.
COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS
En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.
Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.
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 en lo posible con silenciadores.

DESARROLLO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.
REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.
El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

ENSAYOS.
Autocontrol del Contratista.
El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas.
Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto ha de ser sometido a la aprobación del Director de las Obras.
El contratista contará en obra con un equipo de calidad a cargo de un I.C.C.P. y que será responsable del cumplimiento del Plan.
Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero/Arquitecto Director de la Obra o a persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.
Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.,: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "autocontrol".
Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará la máximas facilidades.
Control de la Dirección.
Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de "control", a diferencia del autocontrol.
El Ingeniero/Arquitecto Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.
El importe de estos ensayos de "control" será por cuenta del Contratista de acuerdo con el Programa de Control de Calidad de este proyecto. El Contratista destinará a su costa, al menos, el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata a control de calidad Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

VERTEDEROS, ACOPIOS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS.
ACOPIOS.
El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.
El Contratista podrá buscar otros depósitos/acopios temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de obras y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los acopios, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego.
El Contratista utilizará en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los vertederos propuestos en este proyecto.
No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los acondicionamientos de terreno. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

PRESTAMOS
La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.
El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de préstamo propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique los acondicionamientos de terreno, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para comprobar la calidad y características de los materiales propuestos.
La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y depósito no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación del préstamo previamente autorizado.
Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

6.4 Responsabilidad del contratista

PERMISOS Y LICENCIAS.
El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras y serán por su cuenta los avales y fianzas que tenga que entregar al ayuntamiento por catas, empalmes y demás obras que se realicen en las vías públicas, como consecuencia de los trabajos de este Proyecto, sean o no en la zona del Ámbito del Proyecto.

SEGUROS.
El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

RECLAMACIÓN DE TERCEROS.
Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.
La Dirección de Obra notificará al contratista de las quejas recibidas.
El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.
El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.
En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

6.5 Medición y abono.

ABONO DE LAS OBRAS.
Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios del presupuesto a las unidades de obra resultantes.
Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas de acuerdo con las indicaciones del Cuadro de Precios del Proyecto.
En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.
Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista para su comprobación y comentarios.
El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

CERTIFICACIONES.
Salvo indicación del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.
La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente.
Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Los precios de contrato son fijos.
El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.
A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.
El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía

y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.
Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por propiedad y el importe global de los otros trabajos.
En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

PRECIOS DE APLICACIÓN.
Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.
Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.
Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:
- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de la maquinaria de cualquier tipo necesaria para la correcta ejecución y montaje de las distintas unidades de obra.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, carga, transporte, descarga, herramientas y personal necesario.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de ejecución y conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.
- Los costes indirectos.
- Los medios auxiliares.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:
- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:
a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.
Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

PARTIDAS ALZADAS.
Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:
Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).
Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto, (Partida alzada a justificar).
En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la

medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.
Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.
No serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.
No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos y/o en los Planos del Proyecto o en los croquis aceptados por la Dirección de Obra, y fuesen sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del Proyecto dentro del plazo contractual establecido.

UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS.
Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 (o presupuesto) sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

EXCESOS DE OBRA.
Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.
El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.
La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.
Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.
Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.
Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.
Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.
Los abonos realizados sobre acopio de materiales no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.
Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

REVISIÓN DE PRECIOS.
En este Proyecto no existe revisión de precios, a no ser que así lo estipule el contrato firmado entre la Propiedad y el Contratista.

PRECIOS CONTRADICTORIOS.
Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.
Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios,
se tomarán teniendo como base los que figuren en el presupuesto del presente Proyecto.
El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.
A falta de mutuo acuerdo, se continuará la ejecución de las unidades de obra sin paralizarlas en absoluto, quedando cualquier retraso o perjuicio al Plan de trabajo bajo la responsabilidad del Contratista, y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que

la Propiedad pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios fijados o ejecutarlas directamente.
En todo caso, toda la mecánica de la modificación del contrato y la elaboración de precios contradictorios vendrá determinada en último caso por el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administrciones Públicas y su reglamento.

GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.
De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

CONTROL DE CALIDAD
Todas la partidas se abonarán se abonarán una vez recibidas con el Control de Calidad debidamente realizado tal y como se describe en el documento de Control de Calidad. El Control de Calidad será a cuenta delñ Contratista, abonado incluido en las partidas a ensayar, hasta el importe correspondiente al 1% del P.E.M. del Proyecto de Urbanización.

6.6 Oficina de la administración en obra

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Director de Obra las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Se instalará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 100 m².
Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, saneamiento, servicios, duchas, luz, y aire acondicionado, teléfono y fax, de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta día de la fecha de comienzo de los trabajos y hasta la finalización de los mismos.
El Contratista facilitará un equipo de limpieza, como mínimo tres días a la semana, hasta la terminación de los trabajos. El teléfono, fax y dirección de correo electrónico de estas oficinas serán totalmente independientes, de forma que asegure su privacidad.
El costo de la instalación y los gastos correspondientes durante toda la duración de la obra serán a cargo del Contratista y se entenderán repercutidos en los costos indirectos de la obra.

6.7 Recepción y certificación final

PROYECTO DE LIQUIDACIÓN
El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.
Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción según lo establecido en la Ley 2/2000, de 16 de junio, de Contratos de las Administraciones Públicas, Capítulo III, Sección 1ª, Art. 147. Recepción y plazo de garantía, y de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento General de Contratación del Estado (Cap. VI Sección 2ª), en todo cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley.
En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.
No serán inferiores a un año.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.
El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas.
Para el mantenimiento y conservación se establece en el Presupuesto una partida de mantenimiento y conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones.
En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.
Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

CERTIFICACIÓN FINAL.
Dentro del plazo máximo de dos meses a contar desde la fecha del acta de recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas que será abonada al contratista.

6.8 Desvíos y señalización

DESVÍOS PROVISIONALES
DEFINICIÓN
Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.
Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

NORMAS GENERALES.
El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Director de la Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.
El Contratista informará anticipadamente al Director de Obra acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la obra. En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.
En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.
Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.
En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.
La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero/Arquitecto Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.
El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.
El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.
El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.
A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.
Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.
En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Director de Obra podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS
El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.
Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.
Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el Estudio de Seguridad y Salud:
- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte y las que superen el metro y medio de altura deberán siempre entibarse a no ser que la Dirección de Obra autorice lo contrario por escrito.
- En zona urbana las zanjas estará completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones, animales o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE CRUCES DE CAUCES DE RÍOS O ARROYOS, CALLES, FERROCARRILES, GAS Y OTROS SERVICIOS
Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.
Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.
Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.
El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.
El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que reemplacen los servicios que aparecen registrados en los planos de servicios existentes, previa aprobación por la Dirección de Obra y que serán por cuenta del contratista. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.
El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro.

El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

CARTELES Y ANUNCIOS
Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.
Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:
- Dimensiones máximas 4.500 mm.x3.150 mm. con una relación máxima entre dimensiones horizontal y vertical de 0,6.
Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en euskera.
- Soporte de doble IPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.
El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

ABONO.
Se abonarán las obras completas, incluyendo todos los materiales, medios y operaciones necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra.
Toda la medición y abono está incluido en presupuesto del proyecto, dentro del capítulo de Seguridad y Salud.

7 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

GENERALIDADES
Los materiales que se empleen en obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad al presente Pliego, citándose algunas como referencia:
- C.T.E.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Instrucción EHE-08
- Normas AENOR.
- Muros portantes de fábrica simple PIET-70.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3 para obras de Carreteras y Puentes. O.M. 28-12-99

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.
El Constructor tiene libertad para obtener los materiales precisos para las obras de los puntos que estime conveniente, sin modificación de los precios establecidos.
Los procedimientos que han servido de base para el cálculo de los precios de las unidades de obra, no tienen más valor, a los efectos de este Pliego, que la necesidad de formular el Presupuesto, no pudiendo aducirse por la Contrata adjudicataria que el menor precio de un material componente justifique una inferior calidad de éste.
Todos los materiales habrán de ser de primera calidad y serán examinados antes de su empleo por la Dirección Facultativa, quien dará su aprobación por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado o lo rechazará si lo considera inadecuado, debiendo, en tal caso, ser retirados inmediatamente por el Constructor, siendo por su cuenta los gastos ocasionados por tal fin.
Por parte del Constructor debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.
El Constructor será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

7.1 Bordillos

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.
BORDILLOS DE PIEDRA.
Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.
Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.
La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.
Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con burjada 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.
BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON
Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20/B/ o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento portland CEM I o CEM II/A ó CEM II/B.
Para los laterales del bidegorri se utilizará bordillo tipo jardín. La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.
CONTROL DE RECEPCION

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.
Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.
El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m3 en los prefabricados y a 2.500 kg/m3 en los de piedra.
En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.
Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG-3/75.
La absorción de agua será como máximo un 6% en peso.
La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

7.2 Cunetas y badenes

Comprende esta definición las piezas de hormigón cuya finalidad es el remate de espacios o elementos arquitectónicos, o la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.
Los badenes y las cunetas de hormigón, prefabricadas u hormigonados en sitio, se ejecutarán con hormigones tipo HM-20, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland CM-1.
Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción de hormigón estructural EHE.
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 las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.
La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).
Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).
CONTROL DE RECEPCIÓN
Para proceder a la recepción del material se comprobará que se cumplen las siguientes características:
- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que veinte Newton milímetro cuadrado (≥ 20 N/mm2).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuatro Newton milímetro cuadrado (≥ 4 N/mm2).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20ºC.

La Dirección de Obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

7.3 Zahorras artificiales

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.
CONDICIONES GENERALES
Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo de setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.
GRALUNOMETRIA
El cernido por el tamiz 0,08 UNE será menor que los dos tercios (1/2) del cernido por el tamiz 0,40 UNE.
La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO % ZA(40)
50	100
40	70-100
25	55-85
20	50-80
10	40-70
5	30-60
2	20-45
0,40	10-30
0,08	5-15

FORMA
El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).
DUREZA
El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.
LIMPIEZA
Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).
El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.
PLASTICIDAD
El material será "no plástico" según la Norma NLT-105/72 y 106/72
CONTROL DE CALIDAD
Ensayos Previos
Antes del inicio del suministro a obra, se reconocerá la aptitud del material en función de los resultados de los ensayos previos. El reconocimiento se realizará mediante la toma de muestras en los acopios o en la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.
Para cualquier volumen de suministro, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil (10.000 m3) metros cúbicos, o fracción de exceso sobre cincuenta mil (50.000 m3) metros cúbicos.
Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:
Humedad natural, según la Norma NLT-102/72
Granulometría por tamizado, según la Norma NLT-104/72
Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT-105/72, NLT-106/72
Proctor modificado, según la Norma NLT-108/72
Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72
Índice de lajas, según la Norma NLT-354/74
CBR, según la Norma NLT-111/78
Desgaste de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72
Coeficiente de limpieza NLT-172/86
Sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.
Control en Obra
En obra se realizará un seguimiento de las características técnicas del material suministrado realizando los siguientes ensayos:
Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material suministrado, o fracción diaria si se utiliza menos material:
Proctor modificado, según la Norma NLT-108/72
Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72
Granulometría por tamizado, según la Norma NLT-104/72
Cada cinco mil (5.000 m3) de material suministrado o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:
Índice de lajas, según la Norma NLT-354/74
Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT-105/72, NLT-106/72
Coeficiente de limpieza NLT-172/86
Por cada quince mil metros cúbicos (15.000 m3) de material suministrado, o una (1) vez al mes si se utiliza menos material:
Desgaste de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72

7.4 Hormigones

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.
ÁRIDOS PARA HORMIGONES
Se define como áridos para hormigones a las arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas y otros productos cuyo empleo se encuentra sancionado por la práctica y que tienen una granulometría predeterminada.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ÁRIDOS
DESIGNACIÓN Y TAMAÑO DEL ÁRIDO
Los áridos se designan por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d-D.
Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el10% en peso.
Definición de los áridos dependiendo de su tamaño:
- Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4 mm de luz de malla.

- Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- Árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para la fabricación de hormigones.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45˚ con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45˚ con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

-Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor de 0,4 veces el espesor mínimo.
-Piezas de ejecución muy cuidada, prefabricados, y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, forjados que se encofran por una sola cara, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

PRESCRIPCIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederán de los límites que se indican en la Tabla.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido Fino	Árido Grueso
Terrones de arcilla, determinado según el ensayo UNE 7133:58		1.00	0.25
Partículas blandas, calculado según el ensayo UNE 7134:58		-	5.00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, según el ensayo UNE 7244:71		0.50	1.00
Compuestos totales de azufre expresados en SO-3 y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 1744-1:98		1.00	1.00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO-3 y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 1744-1:98		0.80	0.80
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 1744-1:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0.05	0.05
	Hormigón pretensado	0.03	0.03

Con respecto al ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el Art. 215, Hormigones, del presente Pliego.
No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método UNE EN 1744-1:98 produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón.
No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente arena EAV, determinado según UNE 83131:90 sea inferior a:
- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa, ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, ver Artículo 8.2.2 de la Instrucción EHE.
- 80, el resto de los casos.

Aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del EAV, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor del azul de metileno, según UNE EN 933-9:98, sea igual o inferior a 0,60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.
Las condiciones del párrafo anterior se pueden extender a los áridos procedentes de machaqueo de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial al álcali-carbonato, según el ensayo UNE 146.507:98 EX parte 2.
Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes.
Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, pueda presentar.
En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo, a la reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. SI la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

PRESCRIPCIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirán las siguientes limitaciones:
- Friabilidad de la arena FA ≤ 40, según el ensayo UNE EN 1097-1:97, (ensayo micro-Deval).
- Resistencia la desgaste de la grava, según el ensayo UNE EN 1097-2:97, (ensayo Los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos, según el ensayo UNE 83.133:90 y 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, no será superior al indicado en la Tabla, según UNE EN 1367-2:98.
Áridos: Pérdida de peso con sulfato magnésico
Finos: 15%
Gruesos: 18%
GRALUNOMETIA Y FORMA DEL ÁRIDO
La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063 según UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la Tabla. Lo indicado en este apartado para el árido calizo, se puede extender a los áridos procedentes de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento, comprobado según el ensayo petrográfico descrito en el ensayo UNE 146.507-2:98 EX.

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipos de Áridos
Grueso	1%	- Áridos redondeados. - Áridos de machaqueo no calizos.
	2%	- Áridos de machaqueo calizos.
Fino	6%	- Áridos redondeados. - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1).
	10%	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1). - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).
	15%	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).

(1) Ver Artículo 8.2.2 de la Instrucción EHE
La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la Tabla. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Valor según la Tabla anterior
El índice de lajas del árido grueso, determinado según el ensayo UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35.
En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.
CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS ÁRIDOS
Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación, características físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas mencionadas en el apartado 2 del presente artículo.
Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figurarán como mínimo los siguientes datos:
- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d-D).
- Identificación del lugar de suministro.

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, se controlará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la constancia del módulo de finura de la arena y lo especificado en 2.1 y 2.1 del presente artículo.
CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN
El control de la calidad del hormigón comprende normalmente el control de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido o de otras características especificadas en el Proyecto.

Cada amasada de hormigón fabricado en central estará acompañado por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con la Instrucción EHE en su Artículo 69.2.9.1 y firmada por una persona física.
Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la puesta en obra del hormigón, deben ser archivadas por el Contratista y permanecer a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.
ENSAYOS DE CONSISTENCIA
La consistencia será la especificada en Proyecto o la indicada por la Dirección de Obra de acuerdo con el apartado 2.5 del presente Artículo.
El valor de la consistencia se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con UNE83.313:90 - Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- Siempre que los ensayos del control del hormigón sean a nivel reducido siguiendo los criterios que se indican en el apartado en el presente Artículo.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.
Si los valores obtenidos, según la Norma UNE 83.313:90, no están comprendidos dentro del intervalo correspondiente ó dentro de las tolerancias, se rechazará automáticamente la amasada e implicará la corrección de la dosificación.
CONTROL DE LA DURABILIDAD
A efecto de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 1, se llevarán a cabo los siguientes controles:
- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación A/C y del contenido en cemento, Tabla 1.
- Control de la profundidad de penetración de agua cuando las clases generales de exposición sean III ó IV, ó cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.
Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados de los ensayos de penetración de agua cumplen simultáneamente que:
- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual a 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual a 30 mm.
El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según la Norma UNE 83.309.EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.
Tanto el momento de la citada operación, como la elección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y realización del ensayo deberá aprobarlo la Dirección de Obra.
Los resultados obtenidos en los ensayos de las tres probetas se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:
- Las profundidades de penetración: Z1 ≤ Z2 ≤ Z3
- Las profundidades medias de penetración: T1 ≤ T2 ≤ T3
El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50\,mm \;\rightarrow\; Z_3 \leq 65\,mm$$

ENSAYOS PREVIOS

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30mm \rightarrow T_3 \leq 40mm$$

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado en obra se realizarán los ensayos previos con objeto de establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a utilizar y las condiciones de ejecución previstas.
Se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación prevista utilizar en obra. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.300:84, 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84.
De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio fcm que deberá superar el valor exigido a la resistencia de Proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también la de Proyecto.
ENSAYOS DE CONTROL
Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, con objeto de comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de Proyecto.
El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:
- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, con objeto de conocer la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón, cuando sólo se ensaya una fracción de las amasadas colocadas en obra.
Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83.300:84, 83.301:91, 83.303:84 y 83.304:84.
CONTROL A NIVEL REDUCIDO

En esta modalidad, el control se realizará por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con las dosificaciones aprobadas por la Dirección de Obra.
La frecuencia del control de consistencia la indicará la Dirección de Obra, aunque no será menor de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día.
De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso. Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, no permitiéndose la aplicación de este control para hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.
CONTROL AL 100 POR 100
Este control es de aplicación en cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real.
CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN
Esta modalidad de control es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.
A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la Tabla 2. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las amasadas de un mismo lote, procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.
En caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en la Instrucción EHE, Artículo 81, se podrán aumentar los límites de la Tabla 2 al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:
- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a tres tipos de elementos estructurales que figuran en la Tabla 2.
- En el caso de que en algún lote la fest fuera menor que la resistencia característica de Proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Límite Superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
Volumen de Hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Número de Amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de Hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie Construida	500 m3	1000 m3	-
Número de Plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de Edificación
Cuando en lote de obra sometido a control de resistencia, sea fest ≥ fck tal lote se aceptará.
Si resultase fest < fck, se procederá como sigue:
a) Si fest ≥ 0,9 fck el lote se aceptará.
b) Si fest < 0,9 fck, se procederá a realizar los estudios y ensayos que indique la Dirección de Obra de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la fest deducida de los ensayos control, para estimar la variación del coeficiente de de seguridad respecto del previsto en Proyecto.
- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE en su Artículo 89, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 99.2.
La carga del ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.
En función de los resultados de los estudios y ensayos realizados, y de la información adicional que pueda aportar el Contratista, el Director de Obra, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y los Estados Límite de Servicio, decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

7.5 Protección contra el fuego, Hidrantes

a) Características técnicas exigibles
Los hidrantes exteriores serán del tipo hidrante en arqueta.
El cuerpo del hidrante será de fundición o de acero estirado sin soldadura, debiendo estar preparado para resistir las acciones mecánicas y resistir las heladas.
Cada hidrante se conectará a la red mediante conducción independiente, disponiendo de válvula de cierre, preferentemente de asiento. La unión con la conducción será con bajada.
Los diferentes hidrantes y sus materiales auxiliares complementarios, cumplirán con las especificaciones que figuran en el Reglamento de instalaciones, de protección contra incendios, Real Decreto 1492/1993 de 5 de noviembre y las normas UNE siguientes:

Racores de conexión, UNE 23.400.
Hidrante de columna seca, UNE 23.405.
Hidrante de columna húmeda, UNE 23.406.
Hidrante bajo nivel de tierra, UNE 23.407.
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios, UNE 23.500.
Señalización de la situación de columnas hidrantes, UNE 23.033.
Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios, UNE 23.091.

b) Condiciones particulares de recepción
Se comprobará que los racores de conexión y mangueras cumplen con las normas UNE 23.400, y UNE 23.091 según se debe acreditar mediante certificación de organismo de control.
Se solicitará certificado de homologación de los hidrantes.

7.6 Aglomerantes, aditivos y adhesivos: Aditivos

a) Características técnicas exigibles
A igualdad de temperatura, la viscosidad y la densidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua serán uniformes en todas las partidas suministradas y así mismo el color se mantendrá invariable.
No se permitirá el empleo de aditivos en los que existan cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón, en cantidades superiores a los límites que se toleren en el agua de amasado para hormigones en la Instrucción EHE.
El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.
Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 h.
Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras. El mismo fabricante o el suministrador proporcionará gratuitamente muestras para ensayos e información en la que figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 83.200:1.984 (S / NBE-FL-90), así como los siguientes aspectos:
1. Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
2. Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los secundarios que se empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.
3. Si se suministra en forma de solución, contenido de productos sólidos y naturaleza de los disolventes.
4. Dosificación del producto.
5. Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.

b) Condiciones particulares de recepción
Para la realización de los ensayos químicos y físicos que confirmen la información enviada por el fabricante, caso de suministrarse en forma sólida, en cada lote compuesto por 2 t o fracción, se tomarán cuatro muestras de 1 kg. como mínimo, y si el suministro es en forma de solución, en cada lote compuesto por 9.500 l o fracción, se tomarán 3 muestras de 1 l. En caso de venir el aditivo incorporado al hormigón proveniente de una central de hormigonado, se suministrará igualmente en las mismas condiciones las muestras correspondientes cada mes para su posterior ensayo.
Previamente al comienzo del hormigonado, se efectuarán ensayos previos de hormigón tal como quedan definidos en la EHE.

7.7 Aglomerantes, aditivos y adhesivos: Cementos

a) Características técnicas exigibles

El cemento elegido cumplirá las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción del Cemento "RC-97".
Asimismo, el cemento elegido será capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.
b) Condiciones particulares de recepción
La recepción de cada partida suministrada se realizará antes del hormigonado o si varían las condiciones de suministro, y una vez cada tres meses durante la marcha de la obra y cuando lo indique la Dirección Facultativa de la misma, determinándose las características que en función del tipo de cemento especifique el Pliego RC-97.
La muestra será de 16 kg., repartida en dos envases estancos, debiendo permanecer uno de ellos en obra al menos 100 días.
Cuando el cemento sea para la realización de hormigones a pie de obra, se determinarán las características siguientes:
1. Principio y fin de fraguado, UNE-EN 196-3:1.996 (S / EHE).
2. Resistencia a compresión, UNE 80.101:1.984 (S / NBE-FL-90).
3. Estabilidad de volumen, UNE-EN 196-3:1.996 (S / EHE).
4. Pérdida al fuego, UNE-EN 196-2:1.996 (S / EHE).
5. Residuo insoluble, UNE-EN 196-2:1.996 (S / EHE).
En caso de cementos para uso de morteros, no es obligatoria la realización de ensayos, pero sí la recepción según el RC-97.

7.8 Aglomerantes, Aditivos y adhesivos: Adhesivos

Condiciones Generales
La función técnica principal de estos materiales es asegurar la unión al soporte correspondiente, de manera que las exigencias de seguridad y durabilidad queden garantizadas a lo largo de la vida del parámetro revestido o sellado.
Adhesivos son todas aquellas sustancias capaces de mantener materiales unidos por adherencia superficial.
A) Pasta adhesiva y pasta de agarre
a) Características técnicas exigibles
Utilizará como materia prima básica escayola de gran pureza, según especificaciones norma UNE 102.011, en un 99,50% y de un 0,50% de adhesivos del tipo Metil Celulosa (M.C.).
Debido a la falta de normativa se seguirán las recomendaciones del Comité Europeo de Normalización, CEN/TC-241 "Yeso y productos de Yeso".
Los requerimientos técnicos mínimos que se exigirán serán:
Contenido de sulfato cálcico superior al 30%.
Tiempo final de fraguado mayor de 20 min.
Adherencia al soporte, superior a 0,06 MPa.
Los aditivos serán inertes y no agresivos y del todo inofensivos y no contendrán disolventes, sosas, etc.
El material resultante final no tendrá otras incompatibilidades, salvo las propias del yeso.
En el envase se indicará la dosificación y la forma de amasarlo, así como duración de mezcla y composición.
Dado que un 99,50% de la materia prima es escayola, cumplirá la norma UNE 102.011.
b) Condiciones particulares de recepción
El envase especificará todas las características técnicas especificadas en el apartado anterior, así como las especificaciones a temperaturas de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y del fabricante.
B) Mastic asfáltico
a) Características técnicas exigibles
Los másticos bituminosos se designarán mediante la letra M y un número romano indicativo del tipo al cual pertenecen según lo establecido en UNE 104.232 (1) (S / NBE-QB-90).
Las materias primas cumplirán las siguientes normas UNE.
Betunes asfálticos: UNE 104.201 y UNE 104.202.
Cargas: UNE 104.205 (s / NBE-QB-90).
Las características de los masticos, antes y después de curado, tanto para aplicación en frío como en caliente, son las que se definen en la norma UNE 104.232 (1)(S / NBE-QB-90). Deberán mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta.
b) Condiciones particulares de recepción
La toma de muestras y los métodos de ensayo, se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 104.281 (1) (s / NBE-QB-90) "Métodos de ensayo. Materias primas y masticos bituminosos".
Si el material del que se va a obtener la muestra pertenece a una sola partida, se elegirá al azar un envase.
Si la totalidad del material no pertenece a una sola partida, se elegirán al azar un número de unidades igual a la raíz cúbica del total que integra la partida. Se determinarán, al menos, las siguientes características:
1. Penetración, UNE 104.281 (4.2)(S / NBE-QB-90).
2. Fluencia, UNE 104.281 (4.3)(S / NBE-QB-90).
3. Adherencia a bloques de mortero, UNE 104.281 (4.4)(S / NBE-QB-90).

El fabricante especificará la resistencia química de los masticos frente a los agentes agresivos que pueden darse en la vida de servicio de los mismos. Si con el producto se adjunta los documentos de adecuación a normas UNE no será necesario la realización de ensayos.

C) Cemento cola

a) Características técnicas exigibles

Son aquellos que contienen, además del aglomerante hidráulico, una fuerte proporción de caseina. Presentarán propiedades elásticas mejoradas y que a su vez sean resistentes a la humedad.

Los aditivos serán inertes y no agresivos.

b) Condiciones particulares de recepción

En el envase se indicará la dosificación, forma de amasarlo, duración de la mezcla, composición y forma de trabajo.

Asimismo especificará la temperatura de trabajo, condiciones de la superficie del soporte, nombre del producto y fabricante.

7.9 Aglomerantes, aditivos y adhesivos: Agua en morteros y hormigones.

a) Características técnicas exigibles

Cumplirán las condiciones expuestas en la Norma Básica NBE -FL-90 y en el artículo 6 de la Instrucción EHE, según el caso.

b) Condiciones particulares de recepción

Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y ofrezcan dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, según especifica la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra se tomará una muestra de 8 l y se realizarán los siguientes ensayos:

1. Exponente de hidrógeno pH, UNE 7.234:1.971 (S / EHE).
2. Sustancias disueltas, UNE 7.130:1.958 (S / EHE).
3. Sulfatos expresados en SO4=, UNE 7.131:1.958 (S / EHE).
4. Ión cloro Cl-, UNE 7.178:1.960 (S / EHE).
5. Hidratos de carbono, UNE 7.132:1.958 (S / EHE).
6. Sustancias orgánicas solubles en éter, UNE 7.235:1.971 (S / EHE).

7.10 Mobiliario y equipamiento: Señalización

a) Características técnicas exigibles

A) Placas o señales

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de un espesor mínimo de 18 mm. admitiéndose una tolerancia de 0,2 mm. Podrá emplearse también aluminio u otro material previa autorización de la Dirección Facultativa.

La superficie será lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie.

Las características de las señales dependiendo del tiempo de material, serán las especificadas en las normas UNE siguientes:

Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizada, UNE 135.310.
Lamas de chapa de acero galvanizada, UNE 135.320.
Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión, UNE 135.321.

Los materiales utilizados en las señales reflectantes y la forma de construcción de las placas cumplirán lo especificado en las normas:

Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras de la Dirección General de Carreteras del MOPU de 1984.
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU, PG-3/75.
Orden Circular 91TyP, del 10 de Abril de 1.991, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

B) Elementos de sustentación, anclaje o soportes

- Se unirán a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin permitirse soldaduras.
- Los postes serán de chapa de acero de 2 mm de espesor mínimo galvanizado por inmersión en caliente, con tapa soldada en la parte superior.
- Los aceros o fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos cumplirán con las prescripciones que se indican en las normas UNE-EN 1.560:1.997, UNE 36.080 (S / NBE-EA-95), UNE-EN 10.113:1.994 y UNE-EN 10.155:1.994, y en el Real Decreto 2531/85 del Ministerio de Industria y Energía, para recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales férreos.

b) Condiciones particulares de recepción

Debe exigirse cuando lleguen a obra los elementos y materiales de señalización el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las características técnicas y condiciones exigibles, según las normas de ensayo indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras del MOPU (PG-3/75) con lo que la recepción podrá efectuarse comprobando las características aparentes.

7.11 Mobiliario y equipamiento: Mobiliario Urbano

a) Características técnicas exigibles
A) Elementos de madera
- La madera tendrá una densidad mínima de 600 kg/m3. No presentará signo alguno de pudrición, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, ni nudos saltadizos.
- Estará correctamente secada, con humedad límite del 14-15%, sin deformación debida a hinchazón y merma, y en general, sin ningún defecto que indique descomposición de la madera y pueda afectar a la duración y buen aspecto de los elementos.
- La madera utilizada en elementos de mobiliario urbano, procederá de árboles apeados y desaviados en invierno y deberá almacenarse en condiciones climáticas semejantes a las que encontrarán, por un periodo de dos años.
- La madera estará sometida a un tratamiento de protección que determinará la Dirección Facultativa.
- Estará bien cepillada, sin repelos, con las aristas matadas, sin hendiduras.
- Los bancos públicos de madera cumplirán:

La carga de rotura a flexión será superior a 190 kg/cm2 y con un espesor mínimo de 5 cm.
Llevarán las cajas necesarias para adaptación de los elementos metálicos que soportan la madera.
B) Elementos metálicos
- Los diferentes tipos de elementos metálicos de elementos de mobiliario urbano, cumplirán con las especificaciones señaladas en cada uno de los apartados de este Pliego.
- Serán maleables en frío y caliente, aptos para soldarse, no presentarán oquedades, grietas ni cualquier otro defecto. Serán fáciles de trabajar con lima y buril y susceptibles de buen taladro.
- La sujeción de elementos de madera y metálicos se harán por medio de tornillos de cabeza redondeada, provistos de tuerca, siendo el tornillo remachado.
- Todos los elementos metálicos llevarán un mínimo de dos manos de pintura antioxidante y tres manos de esmalte.

C) Pintura
- Las pinturas cumplirán con las especificaciones para cada tipo, señaladas en los apartados correspondientes de este Pliego.
- Las pinturas deberán cumplir las siguientes condiciones: no contendrá plomo, cromo y cadmio; serán fácilmente extensibles y cubrirán totalmente la superficie a la que se aplican, no atacando a la madera; insolubilidad en el agua e inalterabilidad por aceites, colores y ácidos; será inalterable a la acción del aire, agua y sol y conservarán la fijeza de los colores, y en su caso, manteniendo transparencia y brillo.

b) Condiciones particulares de recepción
- Se exigirá el cumplimiento de las características técnicas según las normas de ensayo indicadas en las condiciones particulares de recepción para cada uno de los materiales, de este Pliego.
- En caso de que los elementos presenten Certificado de Calidad, en cumplimiento de normas internacionales ISO o DIN, la recepción se efectuará comprobando las características aparentes.

7.12 Cerámicos: baldosas

a) Características técnicas exigibles
Las características geométricas, físicas y tolerancias cumplirán las especificaciones expresadas en la norma UNE 67.087.
b) Condiciones particulares de recepción
- En cada lote compuesto por 1.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Características dimensionales, UNE-EN ISO 10.545-2:1.998.
2. Aspecto superficial, UNE-EN ISO 10.545-2:1.998.
3. Absorción de agua, UNE-EN ISO 10.545-3:1.997.
4. Resistencia a la flexión, UNE-EN ISO 10.545-4:1.997.
5. Resistencia al cuarteo en baldosas esmaltadas, UNE-EN ISO 10.545-11:1.997.
6. Resistencia química, UNE-EN ISO 10.545-14:1.998 para baldosas, esmaltadas, UNE-EN ISO 10.545-13:1.998, para no esmaltadas.
7. Dureza al rayado de la superficie según Mohs, UNE 67.101.
8. Resistencia a la abrasión superficial, UNE-EN ISO 10.545-7:1.999, para baldosas esmaltadas.
9. Resistencia a la abrasión profunda, UNE-EN ISO 10.545-6:1.998, para no esmaltadas.
10. Resistencia al choque térmico, UNE-EN ISO 10.545-9:1.997.

11. Dilatación térmica lineal, UNE-EN ISO 10.545-8:1.997.
12. Resistencia a la helada, UNE-EN ISO 10.545-12:1.997.
13. Expansión por humedad. Baldosas esmaltadas con absorción de agua E 6%, UNE-EN ISO 10.545-10:1.997.

- Los ensayos 1, 3, 4, 12 y 13, se efectuarán sobre una muestra de 10 piezas, los 5, 6, 9, y 10 sobre 5 piezas, el 2 sobre 30 piezas, el 7 sobre 3, el 8 sobre 19 y el 11 sobre 2.
- En interiores, se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.
- En exteriores, los ensayos 1, 2, 3, 4, 5 , 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.
- El ensayo 12 se llevará a cabo en las zonas Y o Z definidas en la NBE-CT-79, siendo el tamaño de la muestra 55 piezas.

7.13 Electricidad: Alumbrado exterior

a) Características técnicas exigibles

- Los báculos, columnas y brazos murales para el alumbrado exterior, en su acabado galvanizado, cumplirán la siguiente normativa:

- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre y Corrección de errores por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. BOE núm. 67 de 19-03-93.
- Orden del 11 de junio de 1986, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985.
- Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente.

UNE 72.401. Candelabros. Definiciones y términos.
UNE 72.402 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.
UNE 72.403 Candelabros. Materiales.
UNE 72.402 Candelabros. Protección de superficie de los Candelabros metálicos
UNE 72.405 Candelabros. Compartimentos eléctricos y conductores de cables.

- Las columnas deberán tener una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra por lo menos a 30 cm. del suelo, dotada de una puerta o trampilla que solo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.
- Las luminarias, tanto estancas como faroles, como aparato eléctrico, cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la norma UNE-EN 60.598-2:1.993. Constan de dos elementos básicos:
- En el primero se instalarán los equipos de encendido (balasto, acumulador y condensador, que cumplirán con las normas UNE-EN 60.922:1.994, UNE-EN 60.926:1.998 y UNE-EN 60.927:1.996), su conexionado y el sistema de fijación de la propia luminaria.
- En el segundo, se instalará el sistema óptico (portalámpara, lámpara, reflector o globo y cierre). Se emplearán lámparas cuyo rendimiento esté por encima de 100 lm/W y cuya vida útil será superior a las 16.000 h. Cumplirán la norma UNE-EN 60.662:1.996, para lámparas de descarga de vapor de sodio a alta presión.

b) Condiciones particulares de recepción

Solamente se aceptarán aquellos báculos, columnas y brazos murales que se reciban en obra homologados según el R.D. 2642/1985 o el 2531/1985 del 18 de diciembre, del Ministerio de Industria y Energía. No se deberá permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación. Se aceptará toda luminaria homologada que cumpla las exigencias fotométricas indicadas en Proyecto.

7.14 Electricidad: Tubos y canalizaciones

A) Tubos rígidos de PVC

a) Características técnicas exigibles

- Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos y estables hasta 60ºC, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
- El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5, tanto los de pared gruesa como extragruesa.
- Serán inalterables a los ambientes húmedos y corrosivos, así como ser resistentes al contacto directo de grasas y aceites.
- Todos los tubos cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como con las normas UNE-EN 50.086-1:1.995 y UNE-EN 50.086-1:1.995.
- Cada tubo llevará impreso las siguientes especificaciones:
  Nombre del fabricante y símbolos de identificación.
  Diámetro nominal.
  Espesor.
  Siglas PVC.

- Se exigirá que el fabricante tenga las tuercas y contratuercas para su unión a las cajas y piezas de acoplamiento y unión entre dos tramos siendo esta unión estanca.
- Los conductos aislantes y compuestos deben ser marcados según un código de tres cifras, la primera cifra indicando las características mecánicas, la segunda y la tercera indicando su resistencia a las temperaturas.
- El código debe estar conforme a las tablas de la norma UNE-EN 50.086-1:1.995.
- Si al tubo se le pide cualquier otra aptitud de las especificadas en la norma UNE-EN 50.086-1:1.995 será colocada inmediatamente después de las tres primeras cifras indicadas anteriormente y separadas por un trazo oblicuo.
- Los diámetros exteriores y las roscas deben cumplir lo indicado en la norma UNE 20.333.
- Todos los tubos que vayan a ser utilizados en ambientes húmedos o en locales que requieran algún tipo de seguridad y vayan vistos, serán roscados.
- Los tubos rígidos no roscables de policloruro de vinilo y sus accesorios cumplirán la norma UNE 21.077.

b) Condiciones particulares de recepción
- Todas las partidas de tubos deberán presentar certificados de cumplimiento de la normativa vigente que les afecta y especificada en las características técnicas.
- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación.
- Se comprobará que todos los tubos, curvas, etc. lleguen a obra roscados y con las especificaciones que se le han exigido en el tubo, así como las correspondientes tuercas y contratuercas. Si después de recepcionado el producto, según todo lo especificado anteriormente, la Dirección Facultativa estima conveniente realizar ensayos, estos serán:

1. La resistencia al fuego, según UNE 53.315.
2. El grado de protección, según UNE-EN 50.086-1:1.995.
3. La resistencia al calor.

B) Tubos flexibles de PVC

a) Características técnicas exigibles
- Deberán ser no inflamables y no propagadores de la llama, serán estancos y estables hasta 60º C, debiendo soportar esa temperatura sin deformación alguna.
- El grado de protección contra daños mecánicos será de 3 a 5.
- No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes ni petróleos.
- Cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

b) Condiciones particulares de recepción
- El material no presentará ningún tipo de defecto de fabricación, ni síntomas de rigidez o fragilidad.
- Llegarán a obra en rollos.
- Dado que no existe criterio de muestreo establecido, este tendrá que ser definido por la Dirección Facultativa.
- Se comprobará la resistencia al calor.
- Se comprobará la resistencia al fuego según UNE 53.315.

7.15 Electricidad: Cableado exterior

a) Características técnicas exigibles
- Los conductores serán siempre, (salvo que en proyecto se exprese lo contrario), de cobre recocido y la sección mínima a utilizar la de 1,5 mm2, con aislamiento a 1.000 V y preferiblemente multipolares.
- Los tipos y normas de fabricación por los que se regirán los cables para distribución de energía será la UNE 20.448:1.992.
- Los conductores de cables aislados cumplirán la norma UNE 21.022, sobre formación y resistencia de los mismos.
- Los cables de control para tensiones de 1.000 V cumplirán con la norma UNE 21.160:1.990.
- Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.011 y UNE-EN 60.889:1.997.
- La tensión de prueba de los cables V 0,6/1 kv. de 1.000 vcc - 1 min.
- La resistencia mínima de aislamiento, a la tensión de prueba será de 2 M para los cables de 0,6/1 kv.

b) Condiciones particulares de recepción
- Todos los materiales utilizados presentarán certificados de conformidad con normas UNE que correspondan de acuerdo a las exigencias del Proyecto.
- Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE-EN 60.811:1.996 y se realizarán los siguientes ensayos:
  1. Ensayo de rigidez dieléctrica de los aislamientos.
  2. Medida de la resistencia del aislamiento.
  3. Medida de la resistencia eléctrica de los conductores.

- No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.
- No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. La identificación de los conductores se realiza con la norma UNE 21.089.
- Las bobinas llevarán impresas las características siguientes: Tipo constructivo, tensión nominal del cable en kilovatios y número, sección nominal, naturaleza y forma de los conductores. Deberá figurar una marca indeleble que identifique claramente al fabricante, su designación completa y las dos últimas cifras del año de fabricación.

7.16 Electricidad: Emergencia y señalización

A) Equipo E/S incandescente

a) Características técnicas exigibles

- Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia incandescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:

UNE 20.062:1.993 (S / NBE-CPI-96): "Aparatos autónomos para emergencia".

UNE 20.314: "Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad".

UNE 20.324 (S / MIEBT044): "Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión".

- Deberán garantizar la aptitud al servicio, cumpliendo:

30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso nominal.
Autonomía: mayor que 1 h a 70º C.
70% V. alimentación = Fallo de Red.
Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las lámparas de emergencia será mayor del 60% del flujo luminoso asignado.
Garantizar una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.
Las baterías serán de niquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y ALTA TEMPERATURA.
No deben ser de aislamiento de la Clase 0.
Grado de protección IP 22-IK08.

b) Condiciones particulares de recepción

- Los aparatos deberán llevar las indicaciones siguientes, según UNE 20.062:1.993 (S / NBE-CPI-96):

Flujo luminoso nominal, en lúmenes.
Tensión nominal de alimentación, en voltios.
Tipo.

- En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.
- En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.062:1.993 (S / NBE-CPI-96).

B) Equipo E/S fluorescente

a) Características técnicas exigibles

- Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia fluorescentes cumplirán con la normativa técnica siguiente:

UNE 20.392:1.993 (S / NBE-CPI-96): "Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia".
UNE 20.314: "Material para Baja Tensión. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad".
UNE 20.324 (S / MIEBT044): "Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de Baja Tensión".
Deberán garantizar la aptitud al servicio, cumpliendo:

- 30 lúmenes mínimo por aparato de flujo luminoso nominal.
- Autonomía: mayor que 1 h a 70º C.
- 70% V. alimentación = Fallo de Red.
- Aparatos permanentes: En alerta el flujo luminoso de las lámparas de emergencia será mayor del 60% del flujo luminoso asignado.
- La envolvente debe proporcionar, como mínimo, un grado de protección IP 22-IK04.
- Garantizar una vida de 4 años en condiciones normales de utilización.
- Las baterías serán de niquel-cadmio estanco, sin mantenimiento y ALTA TEMPERATURA.
- No deben ser de aislamiento de la Clase 0.

b) Condiciones particulares de recepción

- Los aparatos autónomos deberán llevar las indicaciones siguientes:

a) Nombre del fabricante o su marca de fábrica.
b) Tensión nominal de alimentación en voltios.
c) Flujo luminoso nominal en lúmenes.
d) Tipo: permanente o no permanente.

- En cada lote de suministro a obra se acompañará la documentación acreditativa del cumplimiento de las normas que se especifican en las características técnicas exigibles, siempre de fecha actualizada.
- En cada lote de suministro a obra se tomarán dos unidades para realizar los ensayos que especifica la norma UNE 20.392:1.993 (S / NBE-CPI-96).

7.17 Electricidad: Canales y bandejas de PVC

1. Características del PVC rígido de canales protectores
a) Comportamiento al fuego
- Reacción al fuego:

Clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23.727:1.990 (S /NBE-CPI-9)
Clasificación M1, q=0,06 según Decreto Ministerial francés del 28/97/1.991.
- Comportamiento al fuego (reacción al fuego, opacidad y toxicidad de humos): Los canales protectores poseerán una clasificación < F4, según la norma NF F 16.101 1988.
- Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido: Categoría FV0, según la norma UNE 53.315-86.
- Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos: Clase 94-V0, según norma UL 94-1990.
- Ensayo del dedo incandescente: Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500 °C, según el ensayo de la norma VDE 0470.
- L.O.I. Indice de oxígeno: Indice de oxígeno L.O.I.>52, según la norma NF T 51-071 1.985.

b) Características eléctricas
Rigidez dieléctrica > 240 kv./cm, según la norma UNE-EN 60.243-1:1.999.
c) Coeficiente de dilatación lineal
0,07 mm/°C m
d) Comportamiento frente a agentes químicos
La norma DIN 8061 indica el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.
e) Resistencia a la intemperie
Buen comportamiento.
f) Color
Canales: blanco RAL 9001
Bandejas: Gris RAL 703
2. Características de los canales protectores
a) Temperatura de servicio
De -20°C a +60°C
b) Conformidad a la resolución que complementa el reglamento electrotécnico de B.T.
- Los canales protectores cumplirán los requisitos que establece la Resolución de 18 de Enero de 1.988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

Protección contra daños mecánicos
No propagación de la llama
Rigidez dieléctrica
Fijación de la tapa
- Los canales protectores estarán provistos de tapa desmontable con la ayuda de un útil.

c) Protección contra los daños mecánicos
Los canales protectores poseerán un grado de protección IK08, según la norma UNE 20.324 (S / MIEBT044).
d) Protección contra la penetración de cuerpos sólidos
Los canales protectores poseerán un grado de protección IP 4X, s/ la norma UNE 20.324 (S / MIEBT044).
e) Ensayo del hilo incandescente
Grado de severidad de 960°C, según el ensayo de la norma UNE-EN 60.695:1.998.
3. Características de los materiales metálicos de los soportes
a) Acero inoxidable recubierto de pintura epoxi
- Reacción al fuego: Clasificación M1 (no inflamable). Según norma UNE 23.727:1.990 (S / NBE-CPI-96).
- Tipo: El acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes se corresponderá con las calidades siguientes:

Norma AISI: 304
Norma NF A 35-586: Z6CN 18-09
Norma DIN 17440: 1.4301
b) Acero recubierto de pintura epoxi
- Reacción al fuego: Clasificación M1 (no inflamable). Según norma UNE 23.727:1.990 (S / NBE-CPI-96).

c) Acero pre-galvanizado
Tipo: Chapa cortada según EN 10 142-FePO3G Z200M B-U
4. Características del sistema de bandejas

a) Temperatura de servicio
De -20°C a +60°C
b) Conformidad a la resolución que complementa el reglamento electrotécnico de B.T.
- Las bandejas con tapa incorporada cumplirán los requisitos que establece la Resolución de 18 de Enero de 1.988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

Protección contra daños mecánicos
No propagación de la llama
Rigidez dieléctrica
Fijación de la tapa
- Las bandejas estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil.

c) Protección contra los daños mecánicos
Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IK10, según la norma UNE 20.324 (S / MIEBT044).
d) Protección contra la penetración de cuerpos sólidos
Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2X, según la norma UNE 20.324-78.
e) Ensayo del hilo incandescente
Grado de severidad de 960°C, según el ensayo de la norma UNE-EN 60.695:1.998.
f) Características de construcción
Bandejas: Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas y poseerán, como mínimo, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones (mm)	Espesor (mm	Peso (Kg/m)
(alto x ancho)		
50 x 75	2,2	0,810
60 x 100	2,5	1,150
60 x 150	2,7	1,500
60 x 200	2,7	1,810
60 x 300	3,2	2,770
60 x 400	3,7	3,700
100 x 300	3,7	3,690
100 x 400	4,2	4,880
100 x 500	4,7	6,350
100 x 600	4,7	7,230

Tapas: Poseerán, como mínimo, los espesores y pesos nominales siguientes:

Dimensiones (mm)	Espesor (mm	Peso (Kg/m)
(ancho)		
75	2,0	0,360
100	2,0	0,480
150	2,3	0,740
200	2,3	0,940
300	3,3	1,340
400	2,7	2,020
500	3,2	3,030
600	3,2	3,570

Uniones: Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema, poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Unión para bandejas	Espesor (mm)
de altura (mm)	
50	2,1
60	3,5
100	4,5

g) Resistencia mecánica
- Bandejas:

Carga de cables en Kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).
Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 1,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1%, a 40°C:

Dimensiones (mm)	Carga (Kg/m)
(alto x ancho)	
50 x 75	6,7
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,5
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

Soportes horizontales: La carga de fallo a 20°C no debe ser inferior a los valores siguientes:

Dimensiones de la bandeja (mm)	Carga (Kg/m)
(alto x ancho)	
50 x 75	100
60 x 100	100
60 x 150	135
60 x 200	145
60 x 300	205
60 x 400	390
100 x 300	310
100 x 400	610
100 x 500	565
100 x 600	570

Soportes de techo: La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipo de soporte	Tipo carga	Bandeja ancho	Longitud bajante	Carga fallo
		mm	mm	Kg
Pequeñas Cargas	unilateral	400	250	210
	unilateral	400	500	160
	unilateral	150	500	290
	equilibrada			3300
Cargas Medias	unilateral	600	500	310
	unilateral	600	1000	200
	unilateral	200	500	690
	equilibrada			2500
Grandes Cargas	unilateral	600	500	670
	unilateral	600	1000	500
	nilatueral	300	500	1160
	nilatueral	300	1000	620
	equilibrada			7560

Tornillos de PVC: El par de apriete a rotura, aplicado sobre piezas de PVC, ha de ser superior a 35 Kg/cm.

7.18 Electricidad: Cajas y armarios

A) Caja general de protección

a) Características técnicas exigibles
- Será de material aislante y auto-extinguible y cumplirá la Recomendación UNESA 1.403.
- Sus bornes estarán previstos para conectar los cables sin que sea necesario utilizar terminales.
- Estará provista de sistema de entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.
- Los fusibles serán maniobrables individualmente y de alto poder de ruptura.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación UNESA.
- Deberán ser de los tipos seleccionados por la compañía eléctrica suministradora.

b) Condiciones particulares de recepción
- Se comprobará que adjunta la documentación en la que certifica el cumplimiento de la Recomendación UNESA 1.403 y que es un material aislante y autoextinguible.
- Se comprobará que corresponde a las características definidas en proyecto.

B) Caja protección

a) Características técnicas exigibles
- Caja empotrable de material termoplástico, autoextinguible y antichoque, con puerta y tapa del mismo material siendo la puerta reversible.
- La tapa llevará la abertura necesaria para que sobresalgan los elementos de maniobra de los interruptores.
- Estará fabricada bajo recomendación UNESA 1.407-C y llevará un raíl metálico y caja de empotrar de 60 mm de profundidad.
- La caja llevará entradas desfondables para tubos de diámetros 23 y 29 mm como mínimo, así como elementos para la fijación de los pequeños interruptores automáticos y bornes para la fijación del extremo del conductor de protección de la derivación individual.

b) Condiciones particulares de recepción

Se comprobará que está homologada por UNESA y cumple las condiciones exigidas.

Módulo homologado alojamiento contador

a) Características técnicas exigibles
- La envolvente será de material aislante, resistente a los álcalis y autoextinguible, formada por módulos independientes y homologada por UNESA, cumpliendo la Recomendación 1.404.

- Tendrá como mínimo, en posición de servicio, el grado de protección IP 40-IK04, excepto en sus partes frontales que será transparente y precintable.
- En los trifásicos llevará incorporada caja de derivación para conexión con el conjunto prefabricado de centralización de contadores.

b) Condiciones particulares de recepción

Se exigirá que indique marca, tipo, tensión nominal e intensidad nominal del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación.

D) Caja derivación y registro

a) Características técnicas exigibles

- Será de material aislante con tapa del mismo material y tendrá taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras.
- Las dimensiones mínimas serán de 100x100x40 mm y 80x40 mm en las circulares.
- Las cajas para la instalación enterrada serán de material sintético antihumedad con junta de estanquidad IP44 s/DIN 40050, dotada de regleta de bornas y prensaestopas y con bornes de puesta a tierra conectado a la red de tierras.
- El grado de protección que se exigirá cuando vayan en instalación vista será IP 55 según UNE 20.324 (S / NBE) y roscada según DIN 40.430 o UNE 19.040.

E) Caja y tapa ICP

a) Características técnicas exigibles

- La caja y tapa para interruptor de control de potencia será de material aislante, autoextinguible y con grado de protección 5 contra daños mecánicos en cualquiera de sus partes. Llevará dispositivo de fijación del interruptor control de potencia DIN 46.277/3, alojamientos roscados en las esquinas y orificio de precintado, así como huellas dobles de ruptura para paso de tubos.
- Estará fabricado bajo Recomendación UNESA 1.407 y llevará su anagrama de homologación.
- La tapa llevará la apertura necesaria para hacer directamente accesibles los elementos de maniobra del interruptor.
- Dimensiones de la caja en mm 105 x 180 x 53.

b) Condiciones particulares de recepción

Se comprobará que lleva el anagrama de homologación UNESA y cumple las condiciones exigidas.

F) Cajas y armarios exteriores

a) Características técnicas exigibles

- Será de material aislante y auto-extinguible y cumplirá la recomendación de UNESA 1403-4.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación de UNESA.
- Podrán ser soportados por un bastidor metálico y una envolvente, que deberá tener un grado de protección IP 45-IK10 según UNE 20.324 (S / MIEBT044).
- Deberán ser los tipos seleccionados por la Compañía Eléctrica suministradora.
- Serán accesibles sin el permiso de terceras personas y no sujetos a servidumbres.

b) Condiciones particulares de recepción

- Se comprobará la resistencia física, la ubicación de la puerta de acceso. No se admitirán armarios que le afecten salpicaduras de agua de lluvia.
- Se comprobará que adjunta la documentación en la que certifica el cumplimiento de la recomendación de UNESA y que es material aislante y autoextinguible.

7.19 Electricidad: protección

A) Interruptor magnetotérmico

a) Características técnicas exigibles

- Los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte neutro.
- El fabricante está obligado a indicar en la etiqueta las prestaciones del aparato para su utilización en el sector doméstico. Los valores normales de poder de corte expresado en kA son: 1,5 - 3,0 - 4,5 - 6 - 10 - 15 - 20 - 25.
- Los pequeños interruptores automáticos cumplirán la norma UNE-EN 60.898 en lo que respecta a su construcción y ensayos, así como la UNE 21.947.
- Las marcas e indicaciones estarán colocadas de tal forma que puedan ser distinguidas fácilmente cuando el interruptor esté instalado.
- Si la temperatura de referencia es diferente de 30º C, el fabricante proporcionará los valores de corrección oportunos para referir las magnitudes características a los 30º C.

b) Condiciones particulares de recepción

Los interruptores llevarán las indicaciones siguientes:

- La tensión asignada en voltios.
- Corriente asignada sin el símbolo "A" precedido del símbolo del tipo de curva de disparo.
- El nombre del fabricante.
- La referencia del tipo, número de catálogo u otro número de identificación.

- Frecuencia asignada si el interruptor está previsto para una sola frecuencia.
- Poder de corte asignado en amperios dentro de un rectángulo, sin indicar el símbolo de las unidades de medida.
- Esquema de conexión, a menos que el modo de conexión sea evidente.
- Temperatura ambiente de referencia, si es diferente a 30 ºC.

Se exigirá presenten certificado de cumplimiento de la norma UNE-EN 60.898.

B) Interruptor diferencial

a) Características técnicas exigibles

– Los interruptores automáticos diferenciales estarán construidos de acuerdo con la norma UNE 20.383 y cumplirán, en su construcción y funcionamiento dicha norma.
– Los valores normales de la intensidad nominal serán de 10, 16, 32, 40 y 63A., siendo el valor 10A no preferente, y los valores normales de la intensidad diferencial nominal de disparo o de desenganche serán de 0,03, 0,1 , 0,3, 0,5 y 1 A.
– Las marcas e indicaciones deberán distinguirse fácilmente cuando el interruptor se encuentre ya montado e instalado.
– Los interruptores deberán estar construidos de modo que los calentamientos en uso normal no sean excesivos, de acuerdo con la norma UNE 20.383.
– Los contactos no deberán poder oxidarse ni deteriorarse hasta el punto que ello afecte al funcionamiento del interruptor.
– Los interruptores deberán soportar las sobretensiones susceptibles de producirse en uso normal, de acuerdo con la norma UNE 20.383.

b) Condiciones particulares de recepción

– Los interruptores diferenciales deberán llevar las indicaciones siguientes:
  - La intensidad nominal en amperios.
  - La tensión nominal en voltios.
  - La frecuencia nominal en Hz, si ésta fuese distinta de 50 H.
  - La naturaleza de la corriente.
  - La intensidad diferencial nominal de disparo en amperios, asociada al símbolo IAN.
  - El nombre del fabricante.
  - La referencia del tipo.
  - La posición vertical, si se requiere el montaje en posición vertical.
– Se exigirá el documento que certifique el cumplimiento de la norma UNE 20.383.

7.20 Electricidad: Puesta a tierra

A) Pica acero cobrizado

a) Características técnicas exigibles

– La pica será de acero cobrizado de diámetros 14,6 mm con rosca M 16 x 2 ó 18,3 mm con rosca M 20 x 2,5 con longitudes de 1.500, 2.000 ó 2.500 mm, midiéndose el diámetro de la pica sobre la capa de cobre, admitiéndose una tolerancia de + 0,2 mm y - 0,1 mm.
– La capa protectora de cobre será, como mínimo, de 0,300 mm y en ningún punto el espesor efectivo será inferior a 0,270 mm, siendo el cobre el definido en la norma UNE 20.003.
– Las picas de acero cobrizado cumplirán con la norma UNE 21.056 y la Recomendación UNESA 6.501 E.
– Se podrán utilizar otro tipo de picas, si se especifica expresamente en el proyecto el tipo.
– Las picas podrán ser lisas o roscadas y llevarán grabado de forma indeleble y fácilmente legible, el nombre o marca del fabricante, seguido de su longitud expresada en metros y de las siglas UNE 21.056. Las marcas se colocarán en la parte superior de la pica.
– La sección de un electrodo, no debe ser inferior a un cuarto de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.
– La tornillería y piezas desmontables de conexión de tierra de protección a equipos y/o estructuras serán de bronce o latón cadmiado de alta resistencia mecánica y apriete asegurado.
– Los manguitos serán cilíndricos, con diámetros exteriores de 22, 0 mm o de 27,0 mm dependiendo del tipo de rosca que tengan las picas. Los manguitos estarán roscados en toda su longitud y serán de Cu AL 8, según UNE-EN 12.165:1.999.
– La sufridera será un tornillo normal de cabeza hexagonal con rosca M 16 x2 ó M 20 x 2,5 según corresponda.
– El alma de la pica será un acero fino al carbono de una dureza Brinell comprendida entre 130 y 200 H.

b) Condiciones particulares de recepción

Se comprobará que cumple las especificaciones de proyecto y/o las características técnicas exigidas.

B) Placa de toma tierra

a) Características técnicas exigibles

– Las placas deben tener un espesor de 2 mm si son de cobre y 2,5 mm si son de hierro galvanizado.
– Las placas serán cuadradas o rectangulares.

b) Condiciones particulares de recepción

- La superficie útil de la placa no será inferior a 0,5 m2.
- Tendrán la forma necesaria para que el centro de la placa se halle a una profundidad de 1 m aproximadamente.

C) Punto de puesta a tierra
a) Características técnicas exigibles
Será un puente de pletina de cobre de 4 mm de espesor con apoyos de material aislante.

7.21 Salubridad y Fontanería: Alcantarillado y Arquetas

A) Sumideros
a) Características técnicas exigibles
- Deberán reunir las condiciones de resistencia y estanquidad para el uso previsto.
- La superficie de la boca del sumidero será, como mínimo un 50% mayor que la sección de la tubería de salida.
- En los de hierro, la rejilla será plana, de fundición y espesor mínimo de 3mm.
- En los de PVC, tanto la rejilla plana como el sombrerete, tendrán un espesor de pared de 5 mm y deberán soportar, de forma constante, cargas de 100 Kg/cm2.
- El cierre hidráulico del cuerpo sifónico, tendrá una altura mínima de 50 mm.
- El sumidero permitirá, en su montaje, absorber diferencias de espesores de suelo hasta 90 mm.

b) Condiciones particulares de recepción
Los sumideros de PVC deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la norma UNE 53.114, así como presentar la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial, los funcionales, es decir, ensayo de choque térmico y de estanquidad al aire y al agua en la unión con la junta.

B) Sifón de PVC y bote sifónico
a) Características técnicas exigibles
- Los valores de los espesores de los accesorios deberán ser iguales o superiores a los respectivos espesores del tubo al que se acoplan o los marcados por la norma UNE 53.114.
- Serán de PVC rígido, exento de plastificantes y cargas, de paredes lisas y autoextinguibles.
- La altura de cierre hidráulico, tanto en sifones como en botes sifónicos, no será en ningún caso inferior a 50 mm.
- Todos los cierres hidráulicos deberán ser registrables y su acceso e inspección se realizará desde el propio cuarto donde va instalado.
- Cada accesorio de los definidos en la norma UNE 53.114 se marcará de forma que , como mínimo, indique:
  - Marca del fabricante.
  - Diámetro nominal.
  - Una letra (C o F) que indique su utilización.
- Así mismo cumplirán la norma UNE 53.332.

b) Condiciones particulares de recepción
- Cada partida que llegue a obra vendrá con la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente los ensayos que se especifican a continuación para el lote, además de cumplir la norma UNE 53.114 y/o UNE 53.332.
- Si no se acredita esa documentación, en cada lote compuesto por 50 piezas o fracción se determinarán las siguientes características:
  1.Densidad UNE 53.020.
  2.Temperatura de reblandecimiento VICAT, UNE-EN ISO 306:1.997.
  3.Resistencia al impacto, UNE 53.114.
  4.Comportamiento al calor UNE 53.196.
  5.Resistencia al choque térmico UNE 53.114.

C) Arqueta sifónica polipropileno
a) Características técnicas exigibles
- Será estanca, con una densidad mínima de 1,2 g/cm3 y de una sola pieza.
- Su temperatura de reblandecimiento será como mínimo de 98ºC.
- En sus cuatro lados llevará unos discos pretroquelados extraibles, que corresponderán a los diámetros normalizados.

D) Fosas sépticas y de decantación-digestión
a) Características técnicas exigibles
- En caso de construcción "in situ", cumplirán los criterios de construcción y de dimensionado señalado en las normas NTE-ISD 4 y NTE-ISD 8.
- El hormigón de muros y losas tendrá una resistencia característica de 175 kg/cm2 con un espesor mínimo de 12 cm.
- La losa superior se situará a una profundidad de 60 cm, respecto del terreno y dispondrá de tapa y cerco de fundición.

- En caso de ser prefabricada (poliéster reforzado con fibra de vidrio, polietileno etc.) cumplirán las especificaciones que figuran en los catálogos o documentación técnica de la empresa suministradora.
- La construcción de los elementos se realizará conforme a lo indicado en la norma NTE-ISD.
- Para la instalación de fosas prefabricadas se hará la excavación y recubrirá el fondo con una capa de arena de 15 cm, se colocará la fosa y se ajustaran los niveles de canalizaciones. Se irá llenando de agua a la vez que terraplenando con arena compactada sin grava. En caso de tránsito de vehículos y de que la tapa no llegue al nivel del terreno irán protegidos con una losa de hormigón.

E) Elementos filtrantes

a) Características técnicas exigibles

- Cumplirán las condiciones constructivas y especificaciones señaladas en las normas:
  - Zanja filtrante, NTE-ISD-5.
  - Pozo filtrante, NTE-ISD-6.
  - Filtro de arena, NTE-ISD-7.
  - Filtros biológicos, documentación técnica de la empresa fabricante.
- Se situarán a más de 3 m de árboles y de 2,50 m de cierre u otros elementos constructivos. Se respetará una distancia mínima a conducciones de agua de 30 m.

<u>Características Técnicas a cumplir en las obras de ejecución de ACOMETIDAS DE AGUA Y SANEAMIENTO en la Red Municipal:</u>

Red de abastecimiento:

- El registro de la válvula quedará ubicada en el eje de un tubo de PVC de 160mm que se cubrirá mediante sombrerete modelo Ayuntamiento Zumarraga (registro cónico de fundición de 160/240 mm de diámetro).
- La acometida de abastecimiento llevará contador clase C mecánico, con llaves de bola, antiretorno, reductora de presión y filtro.
- El contador contraincendios (BIES) será de tipo tangencial sin llaves de corte y con antiretorno después del contador.
- La acometida de riego llevará contador clase C con llaves de bola, antiretorno, reductora de presión y filtro ubicados en arqueta o armario.
- La acometida de la fuente llevará contador clase C con llaves de bola, reductora de presión y filtro ubicados en arqueta o armario.
- Se empleará tubería de polietileno de alta densidad PN16 para acometidas domiciliarias y ramales destinados a bocas de riego con diámetro menor o igual a 90 mm, según UNE 53131:1990 hasta que definitivamente se aprueben la norma UNE-EN 12201 y la UNE-EN 13244. Protección de tubería con arena de cantera y colocar banda de señalización.
- Piezas especiales para tuberías de polietileno electrosoldadas o de latón.

Red de saneamiento:

- Acometidas domiciliarias particulares, sumideros, bajantes de tejado,... con tubería de PVC de diámetro mínimo de 200 mm. UNE-EN 1401
- Arquetas de registro para acometidas “in situ” con hormigón armado HA-20 y espesores variables según profundidad (mínimo 0,15 m). Sección mínima interior 500 x 500 mm para profundidad < 1,00 m, si es mayor se procederá a ejecutar pozos de registro de sección mínima interior 800 x 800 mm, prefabricados (UNE 127 011) o in situ con hormigón armado HA-20.
- Tapas de Registro de fundición dúctil UNE-EN 124 cuadradas para acometidas domiciliarias de 500 x 500 mm y para pozos de registro se emplearan tapas de registro de fundición dúctil circular de 650 mm con sistema de cierre homologado, con logotipo municipal y leyenda del servicio correspondiente.

<u>Características Técnicas a cumplir en las obras de ejecución de REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE</u>

- Tubería de fundición dúctil con recubrimiento interior de mortero de hormigón UNE EN 545 clase K9 (Marcas homologadas: Saint Gobain, Buderus, Sertubi y Electrosteel) para tuberías de diámetro mayor o igual a 100 mm. Protección de tubería con arena de cantera y colocar banda de señalización.
- Piezas especiales de fundición dúctil con pintura epoxy interior y exterior UNE-EN 545
- Tubería de polietileno de alta densidad PN16 para acometidas domiciliarias y ramales destinados a bocas de riego con diámetro menor o igual a 90 mm. (Marcas homologadas: Uralita, Tuberías y Perfiles, Saenger, Plomiplast y Masa). Protección de tubería con arena de cantera y colocar banda de señalización.
- Piezas especiales para tuberías de polietileno electrosoldadas o de latón.
- Válvulas para suministro de agua según normativa UNE-EN 1074. Válvulas de mariposa para diámetro mayor o igual a 250 mm (Marcas homologadas: Amvi y Erhard). Válvulas de compuerta para diámetro menor o igual a 200 mm (Marcas homologadas: Belgicast, Euro20 y Avk). Válvula de esfera de broce para acometidas domiciliarias (Marcas homologadas: TMM y Greiner). Todo el cuerpo de la válvula y la tornillería deben quedar libres de hormigón.
- Hidrante para incendios enterrado de fundición dúctil modelo Zumarraga. (Marcas homologadas: Irua)
- Boca de riego de fundición dúctil modelo Zumarraga. (Marcas homologadas: Irua y Benito&Cia)
- Arquetas de Registro para válvulas ejecutadas “in situ” con hormigón armado HA-20 y espesores variables según profundidad (mínimo 0,15 m). Ejecución de pasamuros para las tuberías de abastecimiento.

NORMATIVA GENERAL

- UNE – EN 805. Abastecimiento de Agua.

- UNE – EN 1610. Redes de saneamiento.

Pruebas de presión y estanqueidad en nuevas redes de distribución de agua potable.

Ambas pruebas se realizarán conjuntamente, en horario de mañana (no acudirá personal del servicio de aguas a realizar pruebas en horario de tarde en ningún caso) y con presencia del personal del Servicio de Aguas, de la Dirección de Obra y del Contratista.

Fase I. Llenado de tubería. Se realizará el llenado de la nueva red a través de la acometida de obra correspondiente y pasando por el contador hasta alcanzar la presión existente en la zona. Se dejará llena la tubería hasta comprobar que se ha estabilizado la red a ensayar.

Fase II. Puesta en presión. Una vez se vaya a iniciar la prueba de la red se procederá a desconectarla de la acometida de obra y se instalarán los manómetros de presión en los diferentes puntos de la red (mínimo en dos puntos de la red, punto alta y punto bajo de la misma, con escala adecuada a los rangos de presión a medir). Se incrementará la presión de la red a probar hasta 1,5 x P servicio o 10 kg/cm2 (la más desfavorable de las dos) y la duración de la prueba será de 1 hora, en la cual la perdida máxima admisible será de 0,2 kg/cm2 para tuberías de fundición dúctil o polietileno. Las comprobaciones de dicha perdida de presión se realizarán en todos los manómetros instalados. En caso de no dar la prueba, el contratista deberá hacer las comprobaciones necesarias y poner los medios para solventar la situación. No se volverá a realizar ninguna prueba de presión hasta que no se detecte o solucione la causa del fallo en la prueba.

Desinfección de nuevas redes de distribución de agua potable

La prueba de desinfección se realizará una vez finalizadas y superadas las pruebas de presión de la nueva red de distribución de agua y antes de conectar a la red municipal, dicha conexión se realizará a continuación de la citada desinfección y cuando se vaya a producir consumo en dicha red. Todos los consumos de agua para la prueba de desinfección serán por cuenta del contratista y se realizarán a través del correspondiente contador de obra.

Fase I. Llenado de tuberías con agua clorada. Se aumentará la concentración hasta 10 ppm. El llenado se realizará lentamente para asegurar "en la medida de lo posible" la distribución uniforme del cloro. La adicción de hipoclorito a la red a desinfectar lo realizará el personal municipal en horario de mañana, con un aviso previo para su ejecución de 24 horas.

Fase II. Una vez finalizado el llenado de la tubería con la concentración de cloro adecuada, se mantendrá la tubería cerrada y sin servicio durante 24 horas. Durante este tiempo es responsabilidad única y exclusiva del contratista o promotor evitar que se utilice la red en proceso de pruebas.

Fase III. Se procederá al vaciado de la tubería a través de los desagües de la nueva red de distribución de agua. En el caso de que los citados desagües viertan a algún cauce público, se deberá eliminar el cloro residual para evitar daños en la fauna existente.

Fase IV. Se volverá a llenar la tubería con agua de la red y se realizará una toma de muestra en el punto más desfavorable de la red (en redes extensas se realizará en varios puntos). A la citada muestra se le realizará un análisis de microbiología completa en los laboratorios de Aguas del Añarbe S.A. En caso favorable se podrá proceder a la conexión de la nueva red, si no diera correcto se repetirá el proceso otra vez más. En caso de producirse por segunda vez un resultado negativo deberán realizarse pruebas más completas (desinfección por zonas, catas en las redes existentes, etc.), dichas actuaciones ya no serán realizadas por el personal municipal del Servicio de Explotación de Agua y Saneamiento.

Tanto para la red de abastecimiento como la de saneamiento las características, materiales, dimensiones y demás elementos se ajustarán al Catálogo Municipal de elementos de Urbanización.

Los elementos serán de marcas homologadas por el Servicios de Aguas.

En cualquier caso, se recuerda que es de aplicación general el Reglamento del Servicio Municipal de Aguas.

7.22 Jardinería: elementos vegetales

a) Características técnicas exigibles

- En los árboles y arbustos, el cepellón será compacto y lleno de raíces secundarias. La planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor.
- Sus características no quedarán alteradas por su transporte o manipulación, se evitará la acción directa del viento y del sol sobre la parte aérea.
- La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz a la parte más distante del mismo.
- La circunferencia corresponde al perímetro medido a un metro del cuello de la raíz.
- Si no se pueden plantar inmediatamente, se dispondrá de un lugar de aclimatación controlado por la Dirección Facultativa. Se habilitará una zanja donde se introducirá la parte radical, cubriéndola con paja, sablón o algún material poroso que se humedecerá adecuadamente. A la vez se dispondrá de protecciones para el viento fuerte y el sol directo.

b) Condiciones particulares de recepción

- La especie vegetal se recibirá en un contenedor proporcionado a su parte aérea.
- Las plantas vivaces se suministrarán en sacos o cajas y llevarán marcados bien visible los siguientes datos:
  - Género, especie y variedad.
  - Calidad y poder germinativo.

- Nombre del suministrador.
- Fecha de caducidad.

– Las semillas de césped se recibirán envasadas y etiquetadas con el nombre y número del productor autorizado, nombre botánico de la especie vegetal, pureza, poder germinativo y peso.

7.23 Jardinería: Tierra Vegetal

Tierra de Jardinería o Tierra Vegetal de Jardín

Tierra orgánica apta para el cultivo de plantas ornamentales, de origen de horizonte superior orgánico.

Características técnicas y condiciones de uso

Las tierras vegetales tanto naturales como reutilizadas, deben cumplir los siguientes requerimientos:

Parámetro de calidad	Unidad	Valores límite de referencia
Contenido máximo de elementos gruesos (>2 mm)	%	<20 <10 para partículas >2cm y exento para partículas >6 cm
Textura USDA: franco arenosa	%	Arena (70-80) Limo (≤30) Arcilla (≤20)
pH	En H_2O 1:2,5	5 a 8,5
Sodio	ppm	<100
Conductividad	dS/m	<0,5
Contenido de materia orgánica	%	>2
Carbonato calcio equivalente	ppm	<40
Fósforo	ppm	12 a 36
Potasio	ppm	60 a 360
Magnesio	ppm	>25
Calcio	ppm	>200
N orgánico y amoniacal	%	>0,1
Contenido en yeso	%	<40

7.24 Mezclas bituminosas: aglomerantes asfálticos

a) Características técnicas exigibles

– La mezcla se habrá realizado después de obtener la fórmula de trabajo, la cual señalará la granulometría de los áridos y el tanto por ciento en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear, así como el tiempo a emplear, y en el caso de las mezclas en caliente también se señalará las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante, de la mezcla al salir del mezclador, y la temperatura mínima de la mezcla en la descarga del transporte y al iniciarse la compactación.

– Se rechazarán todas las mezclas no homogéneas, con espuma y aquellas en las que la envuelta no sea perfecta, y en las mezclas en caliente, además se rechazarán aquellas carbonizadas o sobrecalentadas, o las que presenten indicios de humedad.

– Sobre los materiales que componen la mezcla, se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos que se citan según las normas de ensayo correspondientes.

– Áridos:

1. Coeficiente de desgaste, ensayo de Los Angeles, NLT 149.
2. Coeficiente de pulido, NLT 174, NLT 175.
3. Adhesividad, NLT 162, NLT 355.
4. Índice de lajas, NLT 354.
5. Plasticidad de la mezcla de áridos, NLT 113.

– Ligantes bituminosos:

– La toma de muestras se realizará de acuerdo con la norma de ensayo, NLT 121.

– Alquitranes:

1. Equiviscosidad, UNE 104.281 (2-3) (S / NBE-QB-90), NLT 188.
2. Destilación, UNE 104.281 (2-4) (S / NBE-QB-90), NLT 189.

3. Punto de reblandecimiento del residuo de destilación, UNE 104.281 (1.3) (S / NBE-QB-90), NLT 125.

– Betunes asfálticos:
1. Penetración, UNE 104.281 (1-4) (S / NBE-QB-90), NLT 124.

– Betunes asfálticos fluidificados:
1. Viscosidad SAYBORT-FUROL, UNE 104.281 (3-3) (S / NBE-QB-90), NLT 133.
2. Destilación, UNE 7.112, NLT 134.
3. Punto de inflamación, NLT 136.

– Emulsiones bituminosas:
1. Identificación del tipo de emulsión (aniónica o catiónica), NLT 194.
2. Contenido de agua, UNE 104.281 (3-2) (S / NBE-QB-90), NLT 137.
3. Residuo por destilación, UNE 104.281 (3-4) (S / NBE-QB-90), NLT 139.
4. Penetración sobre el residuo de destilación, UNE 104.281 (1-4) (S / NBE-QB-90) NLT 124.

– Cumplirán las condiciones especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88) con las rectificaciones de las O.M. 8.5.89 (BOE 118-18.5.89) y O.M. 28.9.89 (BOE 242-9.10.89).

b) Condiciones particulares de recepción

– Sobre muestras tomadas aleatoriamente en los camiones receptores de la descarga de la planta se realizarán los siguientes ensayos por partida doble, por cada 1.000 t de mezcla o fracción, según la norma de ensayo correspondiente:
1. Ensayo Marshall, NLT 159.
2. Contenido en betún, NLT 164.
3. Granulometría de los áridos extraídos de la mezcla, NLT 165.
4. Cálculo de huecos, NLT 168.

7.25 Mezclas Bituminosas: Emulsiones y Asfaltos

A) Emulsiones Bituminosas

a) Características técnicas exigibles

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo, y según su designación cumplirán las exigencias que se señalan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88), con las rectificaciones de las O.M. 8.5.89 (BOE 118-18.5.89) y O.M. 28.9.89 (BOE 242-9.10.89). y en las normas UNE 104.281 (S / NBE-QB-90), y UNE 104.231.

b) Condiciones particulares de recepción

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección Facultativa, se llevarán a cabo una toma de muestras según la norma NLT 121, y sobre ella se realizarán los siguientes ensayos:
1. Identificación del tipo de emulsión (aniónica o catiónica), NLT 194.
2. Contenido de agua, UNE 104.281 (3-2) (S / NBE-QB-90), NLT 137.
3. Residuo por destilación, UNE 104.281 (3-4) (S / NBE-QB-90), NLT 139.
4. Penetración sobre el residuo de destilación, UNE 104.281 (1-4) (S / NBE-QB-90), NLT 124.

B) Asfalto fundido

a) Características técnicas exigibles

– La mezcla se realizará después de estudiar y aprobar su correspondiente fórmula de trabajo, la cual señalará la granulometría de los áridos y el porcentaje en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear, las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante, de la mezcla al salir del mezclador y la temperatura mínima de la mezcla en la descarga del transporte. También deben señalarse los tiempos a emplear para realizar la mezcla.

– Se entregará documentación con indicación de los datos que hagan posible su identificación.

b) Condiciones particulares de recepción

– Se realizará un control de identificación por fabricante y suministro, y se comprobará que se ajusta a lo especificado en la documentación técnica.

– Se realizará una toma de muestras de acuerdo con la norma UNE 104.281 (2-1) (S / NBE-QB-90) y sobre ella, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:
1. Punto de reblandecimiento, UNE 104.281 (1-3) (S / NBE-QB-90).
2. Densidad relativa, UNE 104.281 (1-2) (S / NBE-QB-90).
3. Destilación, UNE 104.281 (2-4) (S / NBE-QB-90).
4. Punto de inflamación, UNE 104.281 (1-12) (S / NBE-QB-90).

7.26 Áridos y Piedras Naturales: Arenas

A) Arenas a emplear en morteros y hormigones

a) Condiciones técnicas exigibles

Cumplirán las especificaciones contenidas en el articulado de la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90 de Muros resistentes de Fábrica de ladrillo y de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado "EHE", según el caso.

b) Condiciones particulares de recepción

- Si no se tienen antecedentes del árido antes de comenzar la obra, se determinarán las características definidas en la Instrucción, y durante la misma se hará un seguimiento en cada suministro del tamaño del árido.
- Arena para morteros:
  1. Contenido de finos, tamiz 0,08 UNE 7.050 (S / NBE-FL-90).
  2. Granulometría, UNE 7.050 (S / NBE-FL-90).
  3. Contenido en materia orgánica, UNE-EN 1.744-1:1.999 (S / EHE).
  4. Otras impurezas.
- El tamaño de la muestra será de 10 kg.
- Arena para hormigones:
  1. Análisis granulométrico, UNE-EN 933-1:1.998.
  2. Terrones de arcilla, UNE 7.133:1.958 (S / EHE).
  3. Determinación de partículas de bajo peso específico, UNE 7.244:1.971 (S / EHE).
  4. Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos al árido seco, UNE-EN 1.744-1:1.999 (S / EHE).
  5. Reactividad con los álcalis del cemento, UNE 146.507:1.999 (S / EHE).
  6. Estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, UNE-EN 1.367-2:1.999 (S / EHE).
  7. Tamaño máximo del árido, EHE.
- El tamaño de la muestra será de 10 kg.

B) Arenas para firmes granulares

a) Características técnicas exigibles

Las arenas para firmes serán procedentes de las cuencas de los ríos, y vendrán lavadas de cantera.

Las arenas para firmes tendrán una granulometría uniforme de tamaño máximo de áridos según las especificaciones del Proyecto, y estarán exentas de materia orgánica.

b) Condiciones particulares de recepción

Si no tuvieran antecedentes antes de comenzar la obra, según el criterio de la Dirección Facultativa, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Granulometría, según norma de ensayo, NLT-104.
2. Proctor normal, según norma de ensayo, NLT-107.
3. Proctor modificado, según norma de ensayo, NLT-108.
4. Contenido de materia orgánica, según norma de ensayo, NLT-117.

7.27 Áridos y Piedras Naturales: Calizas

a) Características técnicas exigibles

- Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces, siendo preferibles las de grano fino. Presentarán color uniforme. Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción. Cumplirán lo especificado en la norma UNE 22.180. Mármoles y calizas ornamentales.
- Características generales. Presentarán buenas condiciones de adherencia a los morteros y de labra.
- Se presentarán en obra limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña.
- Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ella hayan de actuar según UNE-EN 1.926:1.999.
- No serán permeables o heladizas, cumpliendo la norma UNE 22.184.
- Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.
- El coeficiente de saturación no será superior al 75%.
- El coeficiente de absorción no será superior al 4,5%.
- Los valores orientativos de sus características:
- Peso específico = 2,60 g/cm3.
- Absorción de agua = 0,2% en peso.
- Tensión rotura a compresión = 500 Kg/cm2.
- Resistencia a la tracción por flexión = 60 Kg/cm2.

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Absorción y peso específico aparentes. UNE 22.182 para placas y UNE-EN 1.936:1.999 para adoquines y bordillos.

2. Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22.183 para placas y UNE 7.069 para adoquines y bordillos.

3. Resistencia a las heladas, UNE 22.184 para placas y UNE 7.070 para adoquines y bordillos.

4. Resistencia a la compresión, UNE-EN 1.926:1.999 para placas y UNE 7.068 para adoquines y bordillos.
5. Resistencia a la flexión, UNE-EN 12.372:1.999 para placas.
6. Características estructurales y geométricas para bordillos UNE 41.027.

7.28 Áridos y Piedras Naturales: Areniscas

a) Características técnicas exigibles
- Serán ásperas al tacto y preferidas por su dureza y compacidad las constituidas por granos de sílice, y cementadas también con sílice, que son las que resisten mejor la acción de los agentes atmosféricos. Serán homogéneas y de grado uniforme. Carecerán de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.
- Se desecharán las areniscas con aglutinantes arcillosos o calizos, pues se descomponen fácilmente.
- Presentarán buenas condiciones de adherencia a los morteros.
- Se presentarán en obra limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña.
- Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permantes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar.
- No serán permeables o heladizas, reuniendo buenas condiciones de adherencia y de labra.
- Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.
- En general, no se emplearán esta clase de piedras sin previo análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia.
- El coeficiente de saturación no será superior al 75%.
- El coeficiente de absorción no será superior al 4,5%.
- Los valores orientativos de sus características:
- Peso específico = 2,40 g/cm3.
- Absorción de agua = 0,5% en peso.
- Tensión de rotura a compresión = 800 kg/cm2.
- Resistencia a la tracción por flexión = 120 kg/cm2

b) Condiciones particulares de recepción
- En cada lote compuesto por 1.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:
  1. Absorción y peso específico aparentes, UNE-EN 1.936:1.999.
  2. Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 7.069 para solados.
  3. Resistencia a las heladas, UNE 7.070.
  4. Resistencia a la compresión, UNE 7.068.
  5. Características estructurales y geométricas para bordillos, UNE 41.027.

7.29 Áridos y Piedras Naturales: Gravas

A) Gravas a emplear en hormigones
a) Condiciones técnicas exigibles
Cumplirán las especificaciones contenidas en el articulado de la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".
b) Condiciones particulares de recepción
Si no se tienen antecedentes del árido, antes de comenzar la obra, se determinarán las características definidas en la Instrucción, y durante la misma, se hará un seguimiento en cada suministro del tamaño del árido.
1. Análisis granulométrico, UNE-EN 933-1:1.998.
2. Terrones de arcilla, UNE 7.133:1.958 (S / EHE).
3. Determinación de partículas de bajo peso específico, UNE 7.244:1.971 (S / EHE).
4. Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos al árido seco, UNE-EN 1.744-1:1.999 (S / EHE).
5. Materia orgánica, UNE-EN 1.744-1:1.999 (S / EHE).
6. Reactividad con los álcalis del cemento, UNE 83.121:1.990.
7. Estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, UNE-EN 1.367-2:1.999 (S / EHE).
8. Finos que pasan por el tamiz 0,08, UNE 7.135.
9. Tamaño máximo del árido, EHE.
10. Coeficiente de forma del árido grueso, UNE 7.238:1.971 (S / EHE).

El tamaño de la muestra será de 40 kg. cuando se trate de árido total. Para árido grueso 25 kg. y para árido fino 10 kg.
B) Gravas para firmes granulares
a) Características técnicas exigibles
Las gravas utilizadas para los firmes granulares podrán tener procedencia natural o artificial, directamente de cantera o previo machaqueo, con selección de tamaños o mezcla continua de los mismos, según el uso que vaya a darse o se indique en el Proyecto.

Las gravas se compondrán de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable y estarán exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

b) Condiciones particulares de recepción

Si no se tuvieran antecedentes, antes de comenzar la obra, y según el criterio de la Dirección Facultativa, se podrán realizar los ensayos que se citan a continuación, con el fin de obtener las características del material:

1. Granulometría, según la norma de ensayo NLT-104.
2. Coeficiente de desgaste, ensayo Los Angeles, según la norma NLT-149.
3. Proctor modificado, según la norma de ensayo, NLT-108.
4. Equivalente de arena, según la norma de ensayo, NLT-109.

7.30 Áridos y Piedras Naturales: Pizarra

a) Características técnicas exigibles

Las pizarras de una misma partida tendrán un color uniforme, aunque pueden admitirse ligeras variaciones en los tonos propios del material.

No se presentarán nudos ni estrías que sobresalgan o tengan una profundidad superior a la mitad del espesor de las placas. No deberán mostrar defectos achacables al labrado, y las inclusiones de minerales metálicos no atravesarán las placas.

La absorción de agua no será superior al 0,7%.

No presentarán señales de alteración, exfoliación o agrietamiento al ser sometidas a ensayo de heladicidad, UNE22190-2:1.998.

La resistencia a la flexión no será inferior a 1,25 kg, según el metodo de ensayo NF P 2.301.

No deberán observarse indicios de exfoliación ni hinchamientos o alteraciones en la superficie, ni desprendimientos gaseosos al sumergirse en ácido sulfúrico, según BS 0.

A) Placas de pizarra de tierra para cubiertas

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 500 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Absorción de agua, BS 0.
2. Resistencia a las heladas, UNE 22.190:1.998EX.
3. Inmersión en SO4H2, BS 0.
4. Densidad aparente, UNE 7.3103.
5. Porosidad, UNE 7.311.

El ensayo 2, se realizará cuando el uso previsto sea en zonas climatológicas clasificadas por la NBE -CT-79 como Y o Z.

El tamaño de la muestra será de 7 unidades.

B) Placas y losas de pizarra ornamentales

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Absorción y peso específico aparentes, UNE 22.190:1.998EX.
2. Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22.190:1.998EX.
3. Resistencia a las heladas, UNE 22.190:1.998EX.
4. Resistencia a la compresión, UNE 22.190:1.998EX.
5. Resistencia al choque, UNE 22.190:1.998EX.
6. Resistencia a los ácidos, UNE 22.190:1.998EX.

El ensayo 3 se realizará cuando su uso previsto sea en zonas climatológicas clasificadas en la NBE -CT-79 como Y ó Z.

El tamaño de la muestra será de 7 unidades.

7.31 Áridos y Piedras Naturales: Granitos

a) Características técnicas exigibles

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces, siendo preferibles las de grano fino. Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos utilizados en su extracción.

Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar.

Cumplirán lo especificado en la norma UNE 22.170. Granitos ornamentales.

Características generales

No serán permeables o heladizas, reuniendo buenas condiciones de adherencia y de labra.

El coeficiente de saturación no será superior al 75%.

El coeficiente de absorción no será superior al 4,5%.

Los valores orientativos de sus características:
Peso específico = 2,40 g/cm3.
Absorción de agua = 0,2% en peso.
Tensión de rotura a compresión = 1.200 Kg/cm2.
Resistencia a la tracción por flexión = 100 Kg/cm2.

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Absorción y peso específico aparentes, UNE-EN 1.936:1.999.
2. Resistencia al desgaste por rozamiento, UNE 22.173 para solados.
3. Resistencia a las heladas, UNE 22.174.
4. Resistencia a la compresión, UNE-EN 1.926:1.999.
5. Resistencia a la flexión, UNE-EN 12.372:1.999.
6. Características estructurales y geométricas para bordillos, UNE 41.027.

7.32 Áridos y Piedras Naturales: Tierras

A) Tierra vegetal

a) Características técnicas exigibles

La tierra vegetal presentará una buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada y a fin de mejorar estas condiciones podrá llevar una adición de estiércol o compost, turba, etc.

La tierra vegetal tendrá una composición granulométrica, en la que la arena se encuentre entre un 50% y un 75% de su contenido total, los limos y arcillas en una proporción inferior al 30%, la cal estará presente en un porcentaje inferior al 10% y el humus entre un 2% y un 10%.

Los componentes químicos de la tierra vegetal se asemejarán a la siguiente relación:
- Nitrógeno: 1%0.
- Fósforo total: 150 p.p.m.
- Potasio: 80 p.p.m.

El pH de la composición tendrá un valor aproximado a 7.

b) Condiciones particulares de recepción

Sobre una muestra de tierra vegetal, se determinarán los siguientes análisis para determinar sus características:
- Análisis físicos (granulométrico): contenido en arenas, limos y arcilla.
- Análisis químicos: contenido en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y el pH, oligoelementos (magnesio, hierro, manganeso, cobalto, zinc, boro) y otros compuestos como cloruros, calcio y azufre.

B) Mantillo

a) Características técnicas exigibles

El estiércol o compost del que procede el mantillo, deberá encontrase en un grado muy avanzado de descomposición, para que la fermentación no produzca temperaturas elevadas.

Ha de ser de color oscuro , suelto y pulverulento, untuoso al tacto y su grado de humedad será tal que no produzca apelotonamiento en su distribución.

Tendrá un contenido en nitrógeno aproximado al 14% y su pH no será superior a 7.

b) Condiciones particulares de recepción

Para determinar las características físicas del mantillo, se realizarán las pruebas necesarias de las que se obtendrán, su densidad, presencia de semillas de adventicias, riqueza en nitrógeno, grado de descomposición, color, consistencia y humedad.

Se realizarán análisis químicos para determinar su contenido en nitrógeno, fósforo y potasio, así como el pH.

C) Abonos

a) Características técnicas exigibles

Los abonos naturales estarán exentos de elementos extraños. Sobre todo de semillas de malas hierbas. Estos podrán proceder de un origen animal o vegetal prolongadamente fermentado. En el primer caso, deberá disponer de una densidad de 800 kg/m3 en condiciones de humedad habituales, y su aspecto ha de ser untuoso, negruzco y uniforme, asimismo tendrá un contenido en nitrógeno inferior al 4%. En el caso de los abonos naturales de origen vegetal, tendrán un contenido en materia orgánica superior al 40% y en materia orgánica oxidable al 20%.

Los abonos químicos serán de marca reconocida oficialmente, irán debidamente envasados, sin roturas en el envase, y con etiquetas en las que se indique el nombre del abono, riqueza en unidades fertilizantes, peso neto del abono y forma en que se encuentran las unidades fertilizantes. No se encontraran aterronados.

b) Condiciones particulares de recepción

Sobre los abonos naturales, se realizarán los análisis necesarios para determinar sus características tanto físicas, (densidad, color, consistencia, humedad, contenido de materia orgánica), como químicas (contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, determinación del pH).

Los abonos químicos deberán cumplir las exigencias del Ministerio de Agricultura en cuanto a contenido de fertilizantes y grados y tipos de solubilidades de tales principios.

7.33 Pinturas y Acabados: Barnices

a) Características técnicas exigibles

Tanto los barnices grasos como los sintéticos llegarán a obra en envases adecuados para su protección, según norma UNE 48.103, en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca (brillante, satinado o mate).
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y en kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Sello del fabricante.

Además, en los barnices grasos, expresará si es para interior o para exterior y en los barnices sintéticos la temperatura mínima de aplicación.

b) Condiciones particulares de recepción

Si el material no llega a obra en envases que especifiquen lo marcado por la norma UNE 48.103, se podrá actuar como a continuación se describe:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

Características a comprobar:

1. Finura de los pigmentos, UNE-EN 21.524:1.993.
2. Índice de acidez, UNE-EN ISO 3.682:1.998.
3. Resistencia al rayado, UNE 48.173.
4. Flexibilidad de la película seca. Ensayo de plegado UNE-EN ISO 1.519:1.996.
5. Punto de inflamación, UNE 48.061.
6. Viscosidad. Krebs-Stormer, UNE 48.076.
7. Tiempo de secado, UNE-EN ISO 3.678:1.996.
8. Peso específico, UNE 48.098.

7.34 Pinturas y Acabados: Esmalte

A) Esmalte sintético

a) Características técnicas exigibles

Se definen como esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas los de secado al aire o en estufa que resulten adecuados para ser empleados sobre superficies metálicas previamente imprimadas y que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 273 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, al que se hará referencia constante a lo largo de este apartado con las siglas PG3.

Los esmaltes de distintos colores incluidos en el presente apartado, que deberán aplicarse tal y como se encuentran en el envase, estarán constituidos por pigmentos y vehículos de las características que se indican en las Tablas 273.1, 273.3 y 273.4
del PG3.

Los pigmentos utilizados serán los compuestos puros, exentos de cargas y extendedores, que se indican en la Tabla 273.2 del PG 3.

El esmalte en envase lleno y recientemente abierto será fácilmente homogeneizable, por agitación con una espátula apropiada. Después de agitado no presentará coágulos, pieles ni depósitos duros, ni tampoco se observará flotación de pigmentos, de acuerdo con la norma INTA 16 0.2 26.

El esmalte de secado al aire se aplicará a brocha sin dificultad; poseerá buenas propiedades de nivelación de la superficie; y no tendrá tendencia a descolgarse cuando se aplique sobre una superficie vertical de acero, con un rendimiento de 10 m2/l, de acuerdo con la norma INTA 160.103.

Después de diluido el esmalte de secado al aire con gasolina, en la proporción de un volumen de disolvente por ocho volúmenes de esmalte, se podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin que presente tendencia a descolgarse ni cualquier otro defecto. La película de esmalte, secada a 120º C durante 45 min, producirá imágenes especulares claras y bien definidas.

Estas determinaciones se realizarán según la norma INTA 160.103.

A las 2 h de aplicado un esmalte de secado al aire, conservado en este medio, estará seco al tacto. Al cabo de 8 h la película estará dura, y a las 48 h habrá alcanzado la dureza máxima.

El esmalte no contendrá benzol, derivados clorados ni cualquier otro disolvente de reconocida toxicidad.

No deberá producirse ninguna irregularidad en la película seca de esmalte cuando se aplique una segunda mano del mismo sobre placas que previamente hayan sido pintadas. El examen de las placas se hará después de transcurridos los siguientes tiempos de secado:

- Esmalte de secado al aire: 24 h.
- Esmalte de secado en estufa, a 120º C con una tolerancia de 2ºC: 45 min.

La pintura líquida cumplirá las características cuantitativas que se indican en la Tabla 273-5 del PG 3 y las normas de ensayo en vigor.

La película seca de esmalte presentará un aspecto uniforme, brillante, exento de granos y de cualquier otra imperfección superficial.

Igualará, por comparación, al color indicado en la Tabla 273.2 del PG 3.

El brillo especular a 60º C sin corrección por reflectancia difusa, tendrá un valor mínimo del 87%.

La película de esmalte preparada para la medida del brillo será capaz de reflejar una imagen clara y bien definida.

Esta determinación se realizará según la norma INTA 160.206B.

El valor mínimo de la reflectancia luminosa aparente (45º -0º) del esmalte blanco será de 84% según la norma INTA 160.207.

Los valores límites de la relación de contraste, para cada uno de los esmaltes coloreados, cuando se apliquen en las cantidades unitarias señaladas, serán los que se indican en la Tabla 273.6 del PG3 según la norma INTA 160.262.

Los bordes de las incisiones estarán bien definidos, no formando dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de esmalte del soporte metálico al que ha sido aplicada, según la norma de adherencia INTA 160.299.

La resistencia a la inmersión en agua se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2.812-1:1.996 y la resistencia a la perdida de brillo, al enyesado y a los cambios de color se realizará de acuerdo con la norma INTA 160.605.

b) Condiciones particulares de recepción

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca(brillante, satinado o mate).
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y en kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Color.
- Sello del fabricante.

En el esmalte sobre metal, se formularán las resinas de forma que contengan entre un 50 y un 60% de aceite y el resto de resina dura.

Si el material no llega a obra en envases que especifiquen lo marcado por la norma UNE 48.103, ni se presenta documentación de cumplimiento de las características técnicas exigibles, se podrá actuar como a continuación se describe:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

Características a comprobar:

1. Finura de los pigmentos, UNE-EN 21.524:1.993.
2. Color, UNE 48.103.
3. Resistencia al rayado, UNE 48.173.
4. Flexibilidad de la película seca. Ensayo de plegado UNE-EN ISO 1.519:1.996.
5. Contenido de agua sin combinar, UNE 48.170.
6. Punto de inflamación UNE 48.061.
7. Viscosidad, UNE 48.076.
8. Tiempo de secado, UNE-EN ISO 3.678:1.996.
9. Peso específico, UNE 48.098.

B) Esmalte graso

a) Características técnicas exigibles

Presentará buena extensibilidad y pocas marcas de brocha.

El vehículo tendrá buenas propiedades de flujo y nivelación.

El pigmento tendrá un tamaño de partícula fino y estará perfectamente disperso.

b) Condiciones particulares de recepción

Está prohibida su utilización al exterior.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo mínimo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

Si el material no llega a obra en envases que especifiquen lo marcado por la norma UNE 48.103, ni se presenta documentación de cumplimiento de las características técnicas exigibles, se podrá actuar como a continuación se describe:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuren el envío y que se especifican en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

Características a comprobar:

1. Finura de los pigmentos UNE-EN 21.524:1.993.
2. Color, UNE 48.103.
3. Resistencia al rayado, UNE 48.173.
4. Flexibilidad de la película seca. Ensayo de plegado, UNE-EN ISO 1.519:1.996.
5. Contenido de agua sin combinar, UNE 48.170.
6. Punto de inflamación, UNE 48.061.
7. Viscosidad. Krebs-Stormer, UNE 48.076.
8. Tiempo de secado, UNE-EN ISO 3.678:1.996 y UNE –EN ISO 1.517:1.996.
9. Peso específico, UNE 48.098.

7.35 Pinturas y Acabados: Imprimaciones

a) Características técnicas exigibles

Se definen como pinturas de minio de plomo, para imprimación anticorrosiva de superficies de metales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el artículo 270 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, al que se hará referencia constante a lo largo de este apartado con las siglas PG3. Asimismo las características generales cumplirán la norma UNE 37.212.

Las pinturas incluidas en este artículo se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.
- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

La composición de los distintos pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas presentarán las características que se indican en la Tabla 270.1 del PG3.

Los pigmentos extraídos al analizar la pintura presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla 270.2 del PG3.

En cualquiera de los cuatro tipos, los vehículos deberán estar exentos de colofonia y sus derivados. Contendrán las cantidades apropiadas de antioxidantes y agentes que eviten en el mayor grado posible la sedimentación del pigmento. Los componentes del vehículo deberán mezclarse en las proporciones que se indican en la Tabla 270.3, del PG3.

El vehículo de la pintura tipo I estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y aceite de linaza polimerizado, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo II estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y de resina gliceroftálica media en aceites, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo III será un barniz gliceroftálico compuesto por una resina gliceroftálica media en aceites, disuelta en la cantidad adecuada de disolventes volátiles y los secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo IV será un barniz fenólico compuesto por una mezcla de aceite de madera de China y resina p-fenil fenol-formaldehído, disolventes volátiles y secantes.

La resina fenol-formaldehído que se emplee en la formulación del vehículo de las pinturas tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla 270.4.

El barniz fenólico que forma parte del vehículo de las pinturas incluidas en el tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla 270.5 del PG3 y tendrá la siguiente composición:

- Resina de p-fenil fenol-formaldehído, según la norma INTA 161.604 será de 20,25% en peso.
- Aceite de madera de China, según la norma UNE 48.146 será de 39,75% en peso.
- Gasolina 150-210, según la norma INTA 162.302 será de 40,00% en peso.

Los diversos tipos de pintura líquida incluidos en el presente artículo presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla 270.6 del PG3.

Las pinturas Tipos I, III y IV tendrán el color naranja característico del minio de plomo; las del Tipo II, tendrán el color típico de las mezclas de minio de plomo con óxido de hierro rojo.

En envase parcialmente lleno no se formarán pieles al cabo de 48 h, según la norma INTA 160.241.

La pintura permanecerá estable y uniforme al diluir ocho partes, en volumen de pintura con una parte, en volumen de gasolina 156-210º C, según normas INTA 162.302 y UNE 48.097.

La pintura, en envase lleno y recientemente abierto, no mostrará una sedimentación excesiva y será fácilmente redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color, de acuerdo con la norma INTA 160.226.

La pintura se aplicará a brocha sin dificultad, poseerá buenas propiedades de nivelación de la superficie y no tendrá tendencia a descolgarse cuando se aplique sobre una superficie vertical de acero, con un rendimiento de 12,5 m2/l, de acuerdo con la norma INTA 160.103.

Después de diluir la pintura con gasolina en la proporción de un volumen de disolvente por ocho volúmenes de pintura, se podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin que presente tendencia a descolgarse, ni a la formación de "pieles de naranja", o cualquier otro defecto, según la norma INTA 160.103.

Las características de la película seca de pintura, en cuanto a su aspecto, presentará un aspecto uniforme, exento de granos y de cualquier otra imperfección superficial; y en cuanto a su flexibilidad no se producirá agrietamiento ni despegue de la película al realizar el ensayo de acuerdo con la norma INTA 160.246B.

El espesor mínimo de la pintura será de 40 micras.

Si no se especifica en proyecto tipo de minio, se utilizará el denominado minio microdisperso conocido comercialmente como "Minio electrolítico".

b) Condiciones particulares de recepción

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.
- Sello del fabricante.

El número de muestras a ensayar, dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

La toma de muestras para la determinación de las características de los minios, comprendidos en la norma UNE 37.212 ,se hará de acuerdo con la norma UNE 48.016.

Las características a comprobar serán:

1. Peso específico, UNE 48.098.
2. Resistencia a la inmersión, UNE-EN ISO 2.812-1:1.996.
3. Ceniza, UNE 48.143.

7.36 Pinturas y Acabados: Plásticas

a) Características técnicas exigibles

Se denominan pinturas plásticas en dispersión para interiores aquellas cuyos ligantes son exclusivamente dispersiones plásticas, admitiéndose pequeñas cantidades de aditivos auxiliares para formar película y para conseguir las propiedades tecnológicamente necesarias.

La pintura plástica debe secarse uniformemente y sin presentar manchas y no debe mostrar grietas que se puedan ver a simple vista.

El pintado debe ser repintable y sus pigmentos resistentes a la alcalinidad.

La pintura en dispersión, una vez seca, debe mostrar el grado de brillo indicado por el fabricante.

En la pintura plástica en dispersión, una vez aplicada y seca deben poderse eliminar con no más de 800 ciclos de frote las impurezas.

Asimismo, en cuanto a la resistencia al lavado, deberá resistir 1.000 ciclos en la máquina de lavabilidad de acuerdo con la norma MELC 198.

La capa de pintura en dispersión debe poderse eliminar con los decapantes indicados por el fabricante.

b) Condiciones particulares de recepción

Si el material no llega a obra en envases que especifiquen lo marcado por la norma UNE 48.103, ni se presenta documentación de cumplimiento de las características técnicas exigibles, se podrá actuar como a continuación se describe:

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifican en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

Características a comprobar:

1. Finura de los pigmentos, UNE-EN 21.524:1.993.
2. Color, UNE 48.103.
3. Resistencia al rayado, UNE 48.173.
4. Flexibilidad de la película seca. Ensayo de plegado, UNE-EN ISO 1.519:1.996.
5. Contenido de agua sin combinar, UNE 48.170.
6. Punto de inflamación, UNE 48.061.
7. Viscosidad. Krebs - Stormer, UNE 48.076.
8. Tiempo de secado, UNE-EN ISO 3.678:1.996.
9. Peso específico, UNE 48.098.

Se comprobará que la pintura llega a obra en envases adecuados para su protección en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca: satinado, mate, brillante o satinado brillante.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro.

- Sello del fabricante.
- Color.
- Calidad.

7.37 Pinturas y Acabados: Pintura de Resina

a) Características técnicas exigibles

Se define como pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

Los materiales que constituyen este recubrimiento deberán suministrarse en forma de componentes:

- Componente resinoso (a base de resina epoxi).
- Agente de curado.

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamina volátil.

Después de preparar la pintura por mezcla de los dos componentes que la forman esta deberá cumplir las siguientes características:

Tiempo de secado al tacto, 4 h máximo.

Curado completo, 7 días mínimo.

Finura del molido: tamaño de grano 40 micras mínimo.

Materia volátil, 15 % en peso de la pintura máximo.

Estas determinaciones se realizarán según las normas INTA 160.229, 160.255,160.253 y 160.254.

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante.

Vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y mantenida a temperatura comprendida entre 15º C a 24º C, deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante 45 min.

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de 140 micras, no se observará tendencia a descolgar o a fluir.

El brillo especular a 60º C sin corrección por reflexión difusa, de acuerdo con la norma MELC 12.100, tendrá un valor mínimo de 75%.

El valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la norma INTA 160.225 será de 20.

Cuando se aplique una mano de pintura con un rendimiento entre 7 y 8 m2/l, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- El material deberá poderse aplicar con facilidad y producir una película libre de descolgamiento, pequeñas ampollas o "piel de naranja".
- El material tendrá un secado satisfactorio y permitirá ser recubierto 18 h después de su aplicación. No se observarán levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

La resistencia a los álcalis se realizará según la norma MELC 12.105 y la resistencia a la acción de la luz se realizará de acuerdo con la norma MELC 1.294.

La película seca de pintura debe resistir 5.000 ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar, de acuerdo con la norma MELC 198.

b) Condiciones particulares de recepción

El número de muestras a ensayar dependerá de la cantidad de recipientes que configuran el envío y que se especifica en la norma UNE-EN 21.512:1.995.

7.38 Prefabricados de Cemento y Yeso: Bloques de Hormigón

a) Características técnicas exigibles

Se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción (RB -90).

Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego cumplirán lo especificado en las normas UNE 41.166 (1) y (2) (RB -90).

b) Condiciones particulares de recepción

La recepción se realizará según el Pliego RB-90.

Toda partida recepcionada en obra se someterá a control previo para su aceptación provisional.

En cada lote, compuesto por 5.000 piezas o fracción, se realizarán los siguientes ensayos de control:

1. Dimensiones y comprobación de la forma, UNE 41.167 (RB-90).
2. Sección bruta, sección neta e índice de macizo, UNE 41.168 (RB-90).
3. Absorción de agua, UNE 41.170 (RB-90).
4. Succión, UNE 41.171 (RB-90).
5. Peso medio y densidad aparente media, RB-90, UNE 41.169:1.989 EX.
6. Resistencia a compresión, UNE 41.172 (RB-90).

Además, a criterio de la Dirección Facultativa, se determinará:

7. Conductividad térmica, UNE 92.201.
8. Aislamiento acústico, UNE-EN ISO 140:1.998.

9. Resistencia al fuego, UNE 23.093:1.981 (S / EHE).

La muestra estará compuesta por 12 bloques.

Caso de realizarse los ensayos 7 a 9, la muestra deberá incrementarse en el equivalente a 10 m2 de fábrica para cada determinación.

7.39 Prefabricados de Cemento y Yeso: Baldosas

A) Baldosas

a) Características técnicas exigibles

La cara vista de las baldosas en estado seco será lisa, excepto en las de canto de río y las de árido de machaqueo.

En las baldosas hidráulicas, la capa de huella podrá ser lisa, texturada o con relieve.

En las baldosas de terrazo la capa de huella, tendrá cualquier tipo de acabado que deje a la vista los áridos y podrá ser pulida o sin pulir, lavada , abujardada, arenada, cepillada, con dibujo, etc.

Las baldosas presentarán sus aristas vivas o biseladas, y estarán exentas de grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes.

La tonalidad y el color será uniforme en cada partida de un pedido, e igual al de la muestra elegida.

La estructura de cada capa de la baldosa será uniforme en toda la superfice de corte o rotura.

Cumplirán con las características y tolerancias descritas en la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX, "Baldosas de cemento".

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 500 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Características geométricas, aspecto y textura, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
2. Coeficiente de absorción de agua, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
3. Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
4. Heladicidad, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
5. Desgaste por abrasión, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
6. Resistencia a la flexión, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.
7. Resistencia al choque, UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.

El tamaño de la muestra será de 12 piezas mínimo, tomadas al azar de las que componen el lote, y hayan superado los controles realizados en obra.

El ensayo 4, se realizará cuando el uso previsto sea exterior.

B) Albardillas de hormigón

a) Características técnicas exigibles

Las piezas deberán tener una buena regularidad geométrica y la forma y dimensiones serán las señaladas por la Dirección Facultativa.

Las piezas presentaran sus aristas vivas o biseladas y estarán exentas de fisuras, desconchados, rebabas o coqueras, y deberán ser homogéneas, de textura compacta y no tener zonas de segregación.

No se admitirán aquellas piezas que llevando incorporado goterón, éste posea desportilladuras o malformaciones que impidan que se realice correctamente la función para la que fue diseñado.

b) Condiciones particulares de recepción

El coeficiente de absorción de agua máximo será del 7% en peso, determinado sobre probeta según el ensayo propuesto en la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.

Las piezas serán resistentes a ciclos de hielo y deshielo, no presentando grietas, resquebrajaduras o pérdida de material las probetas sometidas al ensayo según la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.

Para la realización de los ensayos se tomará una muestra de 3 piezas mínimo, tomadas al azar de un lote compuesto de 500 m. o fracción.

C) Bordillos y rigolas de hormigón

a) Características técnicas exigibles

Pueden ser monocapa, estando constituido por un solo tipo de hormigón en su integridad, o de doble capa, constituidos por un núcleo de hormigón y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas. Esta cara vista estará inseparablemente unida al hormigón del núcleo.

Los bordillos y rigolas no presentarán coqueras, desportilladuras, exfoliaciones, grietas ni rebabas en la cara vista.

En los bordillos y rigolas de doble capa, será admisible que la textura de las caras no vistas no sea totalmente cerrada.

En éstos, la doble capa cubrirá totalmente las caras vista de las piezas, no siendo admisible la aparición en las superficies de estas caras vistas, de áridos provenientes del núcleo.

Cumplirán las características y tolerancias descritas en la norma UNE 127.025, "Bordillos y rigolas prefabricados de hormigón".

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 1.000 piezas o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Comprobación dimensional, UNE 127.025.
2. Coeficiente de absorción de agua, UNE 127.025.
3. Resistencia a flexión, UNE 127.025.

El tamaño de la muestra será de 3 piezas escogidas al azar de las que componen el lote.

El desgaste por abrasión será de un máximo de 2 mm., obteniéndose el resultado sobre probeta, según el ensayo propuesto por la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX para baldosas de cemento.

Las piezas serán resistentes a ciclos de hielo-deshielo, según la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.

D) Losas achaflanadas y curvillas de hormigón prefabricado

a) Características técnicas exigibles

La cara vista de las losas en estado seco, será lisa, exceptuando aquellas que lleven relieves o dibujos.

Las piezas presentarán sus aristas vivas o biseladas, y estarán exentas de fisuras, desconchados, coqueras y rebabas. Serán de textura compacta y no tendrán zonas de segregación.

b) Condiciones particulares de recepción

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm2.

El coeficiente de absorción de agua máximo será del 10% en peso, determinado sobre probeta según el ensayo propuesto en la norma UNE 127.025.

El desgaste por abrasión será de un máximo de 2 mm., obteniéndose el resultado sobre probeta, según el ensayo propuesto por la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX para baldosas de cemento.

Las piezas serán resistentes a ciclos de hielo-deshielo, según la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX.

La resistencia a flexión se determinará según la norma UNE 127020,127021,127022,127023 Y 127024:1.999 EX, no admitiéndose tensiones de rotura inferiores a 6,0 N/mm2.

Para la realización de los ensayos se tomará una muestra de 9 piezas mínimo, tomadas al azar de un lote compuesto de 500 m. o fracción.

7.40 Prefabricados de Cemento y Yeso: Pasta de Terrazo

a) Características técnicas exigibles

Se empleará como conglomerante cemento CEM II/B-S/32,5.

Como áridos, se emplearán arenilla de mármol y chinas procedentes de mármoles, calizas o pórfidos, exentos de arcillas o materia orgánica.

Los colorantes serán estables a la luz y estarán exentos de materia orgánica que pueda perjudicar al fraguado o alterar el endurecimiento.

La pasta de terrazo resultará de la mezcla homogénea de todos los componentes anteriores con agua, resultando un mortero de dosificación 1:4, de consistencia lo mas seca posible.

b) Condiciones particulares de recepción

Los cementos elegidos cumplirán las especificaciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción del Cemento "RC-97".

Si no se tienen antecedentes del árido antes de comenzar la obra, se determinarán las características definidas en la Instrucción y durante la misma se hará un seguimiento en cada suministro del tamaño del árido.

1.Contenido de finos, tamiz, 0,08, UNE 7.050 (S / NBE-FL-90).
2.Granulometría, UNE 7.050 (S / NBE-FL-90).
3.Contenido en materia orgánica, UNE-EN 1.744-1:1.999 (S / EHE).

El tamaño de la muestra será de 10 kg.

7.41 Acero: Barras Lisas y Corrugadas

a) Condiciones técnicas exigibles

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32-40 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Cumplirán con todas las especificaciones descritas en la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

b) Condiciones particulares de recepción

La recepción y características a determinar, serán las especificadas en la Instrucción EHE.

A efectos de control el tamaño máximo de lote estará constituido por 40 t o fracción para aceros certificados y por 20 t o fracción para aceros no certificados.

Se determinarán las siguientes características:

1. Sección equivalente: UNE 36.068:1.994 (S / EHE), 36.099.
2. Características geométricas: UNE 36.068:1.994 (S / EHE), 36.099.

3. Características mecánicas: limite elástico, carga de rotura y alargamiento UNE 36.099, UNE 7.474:1.992 (S / EHE), UNE 7.326:1.988.
4. Doblado-desdoblado: UNE 36.068:1.994 (S / EHE), 36.099.
5. Aptitud al soldeo en obra: UNE 36.068:1.994 (S / EHE), 36.099.

El tamaño de la muestra será función del nivel de control especificado en proyecto.

7.42 Acero: Chapas: Placas y Paneles de Chapa

a) Características técnicas exigibles

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la NBE-EA 95 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación".

b) Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la NBE-EA 95.

En cada lote compuesto por 2.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1.Dimensiones, NBE-EA 95.
2.Límite elástico, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
3.Resistencia a la tracción, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
4.Alargamiento de rotura, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).

7.43 Acero: Chapas: de Acero Galvanizado

a) Características técnicas exigibles

Se evitará el contacto de las chapas de acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Las chapas galvanizadas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

Cumplirán las características definidas en la norma UNE 36.130.

b) Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la CTE.

En cada lote compuesto por 2.000 m2 o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

De la chapa:
1. Dimensiones, planicidad, escuadría, defectos superficiales, UNE 36.130.
2. Límite elástico, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
3. Resistencia a la tracción, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
4. Alargamiento de rotura, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
5. Doblado, UNE 7472:1.989.

Del galvanizado:
1. Masa del recubrimiento, UNE 36.130.
2. Adherencia del recubrimiento, UNE 7472:1.989.

7.44 Acero: laminado

a) Condiciones técnicas exigibles

Los productos de acero laminados en caliente que se empleen en las estructuras de edificación, cumplirán las características y tolerancias determinadas en la CTE.

b) Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar los productos laminados, garantía de las características mecánicas y la composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la CTE.

En cada lote compuesto por 20 t o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:

1. Dimensiones, tolerancias, CTE.
2. Límite elástico, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
3. Resistencia a la tracción, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
4. Alargamiento de rotura, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).

El tamaño de la muestra será de 1,50 m.

7.45 Acero: laminado: perfiles huecos

a) Características técnicas exigibles
Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la CTE
b) Condiciones particulares de recepción
Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la CTE.
En cada lote compuesto por 20 t o fracción, se determinarán, las siguientes características según las normas de ensayo que se especifican:
1. Dimensiones, tolerancias, CTE.
2. Límite elástico, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
3. Resistencia a la tracción, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
4. Alargamiento de rotura, UNE 7.474:1.992 (S / EHE).
5. Ensayo de aplastamiento, UNE 7.208 (S / CTE),UNE-EN 10.219:1.998.
El tamaño de la muestra será de 1,50 m.

7.46 Acero: mallas electrosoldadas

a) Características técnicas exigibles
Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas, se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5.5 - 6 - 6.5 – 7 - 7.5 - 8 - 8.5 – 9 -9.5 – 10 - 10.5 – 11 - 11.5 – 12 - 14 mm.
Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
Cumplirán con las especificaciones descritas en la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".
b) Condiciones particulares de recepción
La recepción y características a determinar, serán las especificadas en la Instrucción EHE.
En cada lote compuesto por 20 t o fracción, se determinarán las siguientes características, según las normas de ensayo que se especifican:
1. Características geométricas y dimensiones de las mallas, UNE 36.092:1.996 (s/EHE).
2. Características geométricas y dimensiones de las barras o alambres de las mallas, UNE 36.068:1.994 (s/EHE), 36.099.
3. Sección equivalente, UNE 36.068:1.994 (s/EHE), 36.099.
4. Ensayos de tracción, UNE 36.063, UNE-EN 10.164:1.994,36.099, UNE 7.474:1.992 (s/ EHE).
5. Doblado-desdoblado, UNE 36.063, UNE-EN 10.164:1.994,36.099.
6. Despegue o arranque de nudo, UNE 36462.
El tamaño de la muestra será de 1 panel.

7.47 Tubería y Accesorios para Instalaciones: Acero

a) Características técnicas exigibles
Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, sin defectos superficiales. Los tubos serán rectos y cilíndricos, dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación de la Dirección Facultativa.
Cumplirán con las condiciones fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de Agua del MOPU.
De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm2 en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.
b) Condiciones particulares de recepción
En cada lote compuesto por 200 tubos o fracción o por diámetro, se determinarán las características siguientes, según las normas de ensayo que se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU:
1. Examen visual del aspecto general.
2. Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
3. Pruebas de estanqueidad.
4. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
5. Ensayo de tracción sobre testigos del material.
6. Prueba de soldadura sobre testigos del material o sobre el tubo.
En caso de acero galvanizado:
7. Masa del recubrimiento, UNE 36.130.
8. Adherencia del recubrimiento, UNE 7472:1.989.
El tamaño de la muestra será de 1,50 m.

Pueden sustituirse los ensayos y pruebas por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas por medio del correspondiente certificado, definido por la norma UNE 36.007 (s/CTE) como "Control no específico - Testificación de Control".

7.48 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Polipropileno

a) Características técnicas exigibles

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente, los valores exigidos en el proyecto y en particular los relativos a temperatura, esfuerzos mecánicos, agentes agresivos, exposición a la intemperie, fuego, desprendimiento de sustancias contaminantes y aislamiento.

Las características, tolerancias y métodos de ensayo para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos, serán las especificadas en la norma UNE 53.333.

Las características, tolerancias y métodos de ensayo para conducción de agua a presión, serán las especificadas en las normas UNE 53.131 y 53.131:1.990.

Cumplirán con las condiciones de los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento de poblaciones y de abastecimiento de agua del MOPU.

De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm2, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

b) Condiciones particulares de recepción

Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento, o fracción o por diámetro, se determinarán las características siguientes, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y de abastecimiento de agua del MOPU:

1. Examen visual del aspecto general.
2. Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
3. Pruebas de estanqueidad a la presión nominal.
4. Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo.

El tamaño de la muestra será de 1 tubo.

7.49 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Fundición

a) Características técnicas exigibles

La fundición presentará en su fractura grano fino regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo sin embargo, trabajarse a lima y buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

En su moldeo no presentará defectos que perjudiquen la resistencia, continuidad y buen aspecto del material.

Cumplirán con las condiciones fijadas para el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm2, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. La prueba de resistencia mecánica y estanqueidad prevista en apartado 6.2.2.1 de la Norma Básica, se realizará a 20 kg/cm2.

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 200 tubos o fracción o por diámetro, se determinarán las características siguientes, según las normas de ensayo que se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU:

1. Examen visual del aspecto general.
2. Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
3. Pruebas de estanqueidad.
4. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
5. Ensayo de flexión sobre anillos de tubos o ensayo de tracción sobre testigos del material.
6. Ensayo de resistencia sobre testigos del material.
7. Ensayo de dureza Brinell.
8. Ensayo de flexión sobre testigos del material.
9. Ensayo de tracción sobre testigos de material.
10. Ensayo de impacto sobre testigos del material.

En caso de fundición centrifugada se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. En el caso de fundición moldeada 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 y 10.

El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

Pueden sustituirse los ensayos y pruebas por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas por medio del correspondiente certificado, definido por la norma UNE 36.007 (s/NBE-EA-95) como "Control no específico - Testificación de Control".

7.50 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Tubos de Hormigón

a) Características técnicas exigibles

Cumplirán la normativa técnica:

PPTG para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

PPTG para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU.

El hormigón y sus componentes cumplirán:

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".

b) Condiciones particulares de recepción

En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento o fracción o por diámetro, se determinarán las características siguientes, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y de abastecimiento de agua del MOPU:

En las redes de abastecimiento y saneamiento:

1. Examen visual del aspecto general.
2. Comprobación de dimensiones.
3. Desviación de la línea recta.
4. Ensayo de estanqueidad.

En la red de abastecimiento, además:

5. Prueba de flexión transversal.
6. Prueba de flexión longitudinal.
7. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.

Para tubos de hormigón poroso, se realizarán también:

8. Capacidad de drenaje.

El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

7.51 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Polietileno

a) Características técnicas exigibles

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

Estos tubos, no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40ºC.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color.

Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo en tuberías de polietileno para conducciones de agua a presión y en tuberías de polietileno de alta densidad, serán las especificadas en las normas UNE 53.020, UNE-EN ISO 306:1.997, 53.126, 53.131:1.990 y 53.200.

En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red de saneamiento de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.390.

Cumplirán con las condiciones fijadas por los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPU.

b) Condiciones particulares de recepción

Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento, o fracción de lote o por diámetro, serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPU:

1. Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
2. Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
3. Prueba de estanqueidad, UNE 53.114 igual que tubería de PVC.
4. Prueba de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote, UNE 53.131:1.990.
5. Prueba de aplastamiento o flexión transversal, UNE 53.323.

El tamaño de la muestra será de un tubo.

7.52 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: PVC

a) Características técnicas exigibles
Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en perpendicular a su eje longitudinal.
Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40º C.
Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme del color.
Los tubos, piezas especiales y demás accesorios deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente, los valores exigidos en el proyecto y en particular los relativos a temperatura, esfuerzos mecánicos, agentes agresivos, exposición a la intemperie, fuego, desprendimiento de sustancias contaminantes y aislamiento.
Las características, tolerancias y métodos de ensayo para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos, serán las especificadas en la norma ISO 2.703.
Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo en tuberías de PVC para conducción de agua a presión serán las especificadas en la norma UNE 53.112.
Las características físicas del material, tolerancias y métodos de ensayo para evacuación de aguas pluviales y residuales, serán las especificadas en la norma UNE 53.114.
Otras características del material, tolerancias y métodos de ensayo en general, serán las especificadas en las normas UNE 53.020, UNE-EN ISO 13.468-1:1.997 y UNE-EN ISO 306:1.997.
En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red de saneamiento de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.389.
Cumplirán con las condiciones fijadas por los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPU.
De acuerdo con las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, los materiales empleados en tuberías y griferías deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 kg/cm2, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. La prueba de resistencia mecánica y estanqueidad prevista en apartado 6.2.2.1 de la Norma Básica, se realizará a 20 kg/cm².
b) Condiciones particulares de recepción
Se solicitará Certificado de Origen Industrial.
En cada lote compuesto por 200 tubos en abastecimiento o 500 tubos en saneamiento, o fracción de lote o por diámetro, serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas, según las normas de ensayo que se especifican en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPU:
1. Examen visual del aspecto general.
2. Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
3. Pruebas de estanqueidad a la presión nominal, UNE 53.114.
4. Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo, UNE 53.323
5. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga., UNE 53.112.
Para saneamiento se realizarán los ensayos 1, 2, 3 y 4.
Para abastecimiento los ensayos 1, 2, 3, 4 y 5.
El tamaño de la muestra será de 2 tubos.

7.53 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Valvulería

a) Características técnicas exigibles
Generalidades
Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en mm y su presión nominal PN, llevando troquelado el diámetro nominal.
Los volantes de las válvulas serán de diámetro apropiado para permitir manualmente un cierre perfecto sin aplicación de elementos especiales y sin dañar el vástago, asiento o disco de la válvula. Este tendrá un diámetro exterior mayor a cuatro veces el diámetro nominal, con un máximo de 20 cm.
Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 kPa. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.
Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.
Como norma general hasta 50 mm estarán construidas en bronce o latón y se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores, serán embridadas. Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal (2") serán de fundición y bronce o bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 400 kPa y de acero o bronce y acero para presiones mayores.
La presión de prueba será siempre igual, al menos, a 1,5 x PN a 20ºC.

La máxima pérdida de carga para cada válvula será la que se especifica en IT.IC.14.
A) Válvula de bola
La bola y el eje estarán construidos siempre de acero inoxidable y el cuerpo podrá ser de acero al carbono.
La presión nominal mínima será PN10.
B) Válvula de compuerta
Permitirá el corte total del paso de agua y será de cierre elástico, pudiendo ser de acero al carbono o acero inoxidable.
A la presión de 16 atm será estanca y todos sus elementos serán inalterables al agua caliente.
C) Válvula de retención de clapeta
Serán de una pieza, tipo disco, para roscar o embridar, estanca y con pérdida de presión mínima. El muelle y el platillo serán de acero inoxidable.
No se podrán utilizar válvulas PN-10.
D) Válvula reductora de presión
El cuerpo será de bronce, latón, con muelle de acero inoxidable y membrana de goma elástica indeformable, con tomas para manómetro de comprobación.
E) Llave de paso
Permitirá el corte y regulación del paso del agua, estando construida en bronce o latón hasta un diámetro nominal de 50 mm, pudiendo ser para roscar o soldar.
Será estanca a una presión vez y media la de servicio.
En las válvulas PN-16 y diámetros superiores a 3" el disco y el asiento serán de bronce y el obturador de latón especial.
F) Bocas de riego
Las bocas de riego tendrán cuerpo de fundición o bronce y permitirá el acoplamiento de manguera. Dispondrán de tapa de fundición, con dibujo de profundidad 4 mm en su superficie exterior y provista de taladro para su levantamiento.
Los diferentes componentes de una boca de riego, cumplirán las condiciones de fabricación señaladas en las siguientes normas:
- Carcasa de boca de riego y piezas varias, UNE-EN 1.561:1.998, UNE-EN 1.559-1:1.998 Y UNE-EN 1.559-3:1.998.
- Pasador y desagüe, UNE 36.080 (s/NBE-EA-95).
-Tapa de boca, UNE-EN 1.563:1.998, UNE-EN 1.559-1:1.998 Y UNE-EN 1.559-3:1.998.
- Husillo, vástago, de la válvula y roscas interiores, UNE-EN 12.165:1.999.
- Eje, UNE 36.051:1.991.
- Tapón de desagüe, UNE 36.255.

Las bocas de riego serán estancas bajo una presión de agua de 15 atm. El diámetro de entrada y salida será como mínimo de 45 mm.
b) Condiciones particulares de recepción
A) Válvulas
Cumplirán con las especificaciones definidas en las características técnicas exigibles, en lo referente a espesores, materiales, etc.
Las válvulas llevarán el diámetro troquelado y las que vayan a estar sometidas a presiones superiores a 600 kPa deberán llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que pueden estar sometidas.
B) Bocas de riego
Las bocas de riego se acompañarán de un certificado en el que se indique el fabricante y el tipo de fundición del cuerpo.
Se realizará una inspección visual sobre la totalidad de las bocas de riego, comprobando su acabado superficial y en especial la ausencia de defectos del tipo, poros, rechupes, etc. Sobre el 2% de estas piezas y nunca en menos de 2 unidades, se comprobarán las características geométricas de los elementos componentes de los mecanismos de apertura, cierre y salida de agua.
Se verificará igualmente el correcto funcionamiento de la boca.

7.54 Tuberías y Accesorios para Instalaciones: Varios (Juntas)

a) Características técnicas exigibles
Los materiales usados para unión de tuberías, serán estancos tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico. Estarán fabricados con materiales durables y resistentes químicamente al posible ataque del fluente.
Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería.
Las condiciones de cada tipo de junta, así como las características físicas y tecnológicas para las juntas de caucho serán las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.
Cumplirán con las determinaciones y pruebas establecidas en las siguientes normas:
- Juntas de anillo elástico de caucho, UNE 53.571:1.989, UNE-EN ISO 868:1.998 y 53.510.
- Juntas de soldadura a tope en tubos de polietileno de alta densidad, UNE 53.394.

- Adhesivos para uniones encoladas en tubos de PVC.

b) Condiciones particulares de recepción

Se realizará un examen visual del aspecto general de las juntas, en los mismos lotes que los determinados para los tubos.

Cada 500 m de conducción como máximo, se realizará una prueba de estanqueidad de las juntas, en la cual con una presión de prueba superior en un 40% a la presión nominal (PN), no deberá bajar durante 30 minutos del valor de la raíz cuadrada de T/5

Se comprobará que no existe pérdida alguna.

7.55 Tapas de fundición y rejillas

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900 y las homologadas por el ente suministrador del servicio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TAPAS

Los cercos y las tapas de registro serán de fundición dúctil, de acuerdo con la norma UNE 36.118-73 y norma municipal, deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- Ausencia de defectos, en especial las “uniones frías”.
- Ausencia de rebabas.
- Limpias de arena mediante granallado.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Las tapas deben tener previsto un dispositivo de bloqueo-desbloqueo de seguridad.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, juntas de caucho embutidas en fábrica, asientos trípodes, etc.

REJILLAS

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes se determinan en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico.

Orientación	Anchura (mm); Longitud (mm)
De 0º a 45º y de 135º a 180º	≤ 32; ≤ 170
De 45º a 135º	20 a 42 *; sin límite

*Clase C250: 16 a 42

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

TRATAMIENTO SUPERFICIAL.

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

CONTROL DE RECEPCIÓN.

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.

- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.
Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado impreso, indicando:
a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
c) El nombre y/o las siglas del fabricante e inscripción municipal correspondiente.
d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.
En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los elementos.
La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados.

8 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES AUXILIARES

8.1 Hormigones: Hormigón resistente

a) Materiales
Cemento, aditivos, agua y áridos, cumplirán con los apartados correspondientes de este Pliego, con la Instrucción EHE y con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).
b) Ejecución
La dosificación será determinada mediante ensayos previos, si bien se podrá prescindir de ellos si el contratista justifica, a través de experiencias anteriores que ésta es adecuada para las características exigidas al hormigón.
Respecto a la elaboración, el agua de amasado no tendrá una temperatura superior a los 40º C, salvo en el caso de hormigonado en tiempo frío. Para hormigones HA-25 o superiores, será obligatorio realizar la mezcla en central. La mezcla en camión comenzará en los 30 min. siguientes a la unión del cemento a los áridos.
La mezcla a mano solo se realizará en casos de emergencia y para hormigones de tipo no superior a HM-20.
La dosificación de los áridos y cementos destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso. Se recuerda que la Instrucción EHE limita la dosificación de cemento en el hormigón armado a un mínimo de 250 Kg/m3 y a un máximo de 400 Kg/m3.
Si el hormigón se fabrica en obra, el Contratista dispondrá de las instalaciones y equipos necesarios que especifica la Instrucción EHE, en su artículo 69, y especialmente los dosificadores con las tolerancias que allí se especifican.
El empleo de aditivos y anticongelantes requiere la autorización de la Dirección Facultativa.
Para el hormigón visto se mantendrá constante la relación agua/cemento, utilizando siempre el mismo tipo y marca de cemento.
b) Control y criterios de aceptación y rechazo
Materiales: El control del hormigón y sus componentes se realizará según la Instrucción EHE.
En el caso de hormigones fabricados en central de hormigonado en posesión de un Sello de Calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el muestreo al 50% de los lotes, realizándose éste al azar, siempre y cuando se cumplan las condiciones del artículo 88.4 de la EHE.

8.2 Hormigones: hormigón celular espumoso

a) Características técnicas exigibles
Deberá responder a las siguientes especificaciones:
Densidad: Las densidades máximas del hormigón celular en seco y en fresco serán de 425 kg/m3 y 600 kg/m3 respectivamente.
Conductividad térmica: El coeficiente de conductividad térmica será de 0,1 W/m.K (0,116 kcal/m.h.ºC).
Resistencia a compresión: La resistencia a compresión será como mínimo de 4 kg/cm2.
b) Condiciones particulares de recepción
En cada lote compuesto como máximo por 200 m3 o fracción se realizarán sobre dos muestras los ensayos definidos en las características técnicas, con las siguientes tolerancias de aceptación, sobre los valores expuestos, según los métodos de ensayo de las normas UNE correspondientes:

1. Densidad: Valores no superiores a 433 kg/m3.
2. Conductividad térmica: Valores no superiores a 0,11 W/m.K (0,128 kcal/m.h.ºC)y UNE 92.201 y 92.202.
3. Resistencia a compresión: Valor no inferior a 3 kg/cm2.

8.3 Pastas y Morteros: Morteros de Cemento

a) Materiales
Cemento, aditivos y agua cumplirán los apartados correspondientes de este Pliego. Árido: cumplirá con lo especificado en la NBE-FL-90 en su capítulo III "Morteros".
b) Tipos
Para fábricas de ladrillo y mampostería se utilizará mortero de dosificación 250 kg/m3 de cemento; para capas de asiento prefabricadas, de 350 kg/m3 de cemento; para fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas de 450 kg/m3 o de 600 kg/m3 de cemento; para enfoscados exteriores de 850 kg/m3 de cemento.
La resistencia a compresión a veintiocho días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería, será como mínimo de 120 Kp/cm2.
Se evitará la circulación de agua entre morteros u hormigones realizados con distinto tipo de cemento.
c) Ejecución
La fabricación del mortero se podrá realizar a mano sobre piso impermeable o mecánicamente. 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.

No se empleará mortero que haya comenzado a fraguar, por lo cual, solo se fabricará la cantidad precisa para uso inmediato.

8.4 Responsabilidad del constructor.

La recepción de los materiales tendrá en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en obra, y no excluirá al Constructor de las responsabilidades sobre la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en que hayan sido empleadas.

8.5 Materiales no consignados en este pliego.

Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, será en todo caso de primera calidad y reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra y de conformidad con el Pliego de Condiciones de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y aprobado por el "Consejo Superior de Colegios de Arquitectos". Se consideran además de aplicación las Normas: MP-160, NA-61 y PCHA-61 del I.E.T.C.O y la MV-101.62 del Ministerio de la Vivienda así como el CTE, aunque no sea de obligado cumplimiento, siempre que haya sido aprobada por orden ministerial. Así mismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

8.6 Transporte y almacenamiento

El transporte de los materiales hasta el lugar de acopio o de empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir toda la legislación vigente al respecto, estarán provistos de los elementos necesarios para evitar alteraciones perjudiciales en los mismos.
Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que se asegure su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento. A tal fin, la Dirección Facultativa podrá ordenar, si lo considera necesario, la instalación de plataformas, cubiertas, o edificios provisionales, para la protección de los materiales.

9 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Toda la obra se realizará con sujeción a los diversos documentos del proyecto, así como a las instrucciones complementarias dictadas por la Dirección Facultativa.
En cuanto a la calidad de los materiales, buena construcción y medición de las distintas unidades de obra que no estén especificadas en este Pliego de Condiciones ni en el Particular, se regirán por aquellas Normas y Reglamentos en vigor, especialmente en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura y en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) que serán de obligado cumplimiento.
Las acometidas provisionales de fuerza, alumbrado, agua, teléfono, cierre de obra, con material adecuado a la normativa municipal, accesos provisionales a obra, etc., se considerarán absorbidos en los gastos generales de obra y no se incluirán como partida independiente.
Caso de existir discrepancia entre presupuesto y planos de proyecto, respecto a alguna unidad, la Contrata deberá ofertar la más desfavorable, es decir, la solución de mayor coste económico.

9.1 Demoliciones y extracciones

9.1.1 Demoliciones.
Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.
A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:
1. Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
2. Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
3. Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
4. Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m3). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).
Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

9.1.2 Excavaciones
Escarificado de firmes o terrenos existentes.
Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm.) y treinta centímetros (30 cm.).

9.1.3 Excavación en zanjas y emplazamientos.
Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.
En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m3.) y la de aquéllas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección Facultativa.
No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Cono norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.
Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.
Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios.
Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenerse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

9.1.4 Excavación en la explanación.
Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme.
Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la
Inspección de la obra. Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros (15 cm.) en los casos que juzgue necesarios la Inspección Facultativa.
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.
En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m3.) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra.
Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

9.1.5 Vallado de zanjas.
Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.
Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

9.1.6 Saneamiento del terreno.
Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Inspección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante. El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Inspección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte centímetros (20 cm.) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

9.2 Terraplenes y capas granulares

9.2.1 Terraplenes.
Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.
En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm.), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

9.2.1.1 Suelos seleccionados.
Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:
• Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm.).
• C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.

• Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %).
• Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.
• Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % (≤ 15 %), o en caso contrario todo y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE < 80 %.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75 %.
- Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25 %.
• Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.
• Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

9.2.1.2 Suelos adecuados.

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:
• Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm.).
• C.B.R. mayor de cinco (>5). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento (< 2 %).
• Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80 % (< 80 %) en peso.
• Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35 % (<35 %) en peso.
• Contenido en materia orgánica inferior a 1 % (< 1 %).
• Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si LL > 30, IP > 4.
• Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.

9.2.1.3 Suelos tolerables.

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:
• Contenido en materia orgánica inferior a 1 % (< 1 %), según UNE 103204.
• Contenido en yeso inferior a 2 % (< 2 %), según NLT 115.
• Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1 % (< 1 %), según NLT 114.
• Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
• Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73 % del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP > 0,73 x (LL-20)).
• Asiento en ensayo de colapso inferior a 1 % (< 1 %), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
• Hinchamiento libre inferior a 3 % (< 3 %), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:
- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.
- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2o C).
La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m.), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario.
Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

9.2.2 <u>Rellenos de zanjas y emplazamientos.</u>

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:
- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm.). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.
Cuando así venga reflejado en el Proyecto, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el artículo D.6.- MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

9.2.3 <u>Arena.</u>

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:
• El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
• El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
• Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
• El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
• El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO3 sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
• Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

9.2.4 Sub-base de zahorra natural.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

• La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.

• El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE. 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.

• El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

• El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).

• El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.

• El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

• El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).

• El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).

• Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).

• El material será “no plástico” (UNE 103104).

• La compactación exigida para la sub-base de zahorra natural será de noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo “Proctor modificado” y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm. - 30 cm.), después de compactarlas.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

La ejecución de la sub-base deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que la condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el artículo “Zahorras” del PG-3.

9.2.5 Base de zahorra artificial.

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

• La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.

• El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN
1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.

• El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

• El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de L.A., será inferior a treinta y cinco (< 35).

• Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

• El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).

• El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).

• El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).

• El material será “no plástico” (UNE 103104).

• El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se

determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.
La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).
Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).
La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.
En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

9.3 Entibaciones

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, los tablestacados y los carriles hincados.
PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS
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, ya sea en zona rural o urbana, 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.
ENTIBACIONES
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.
CLASIFICACIÓN
La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada.
En la entibación cuajada se revestirá el 100% de la superficie a proteger.
En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie a entibar.
En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales.
Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.
SISTEMAS DE ENTIBACIÓN
Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:
a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.
b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.
c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas stándard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.
CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES
El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:
a) 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.
b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.
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.
e) 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.
f) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.
ALCANCE
Se consideran incluida en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.
Asimismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, 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.
Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.
Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades del Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima en dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquella (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.
Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4,00 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada. Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:
- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estraficación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

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 suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias 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.
MEDICIÓN Y ABONO
Las entibaciones comunes de las zanjas o pozos en sus distintos sistemas a excepción de las especiales de pantallas, tablestacas, etc., serán abonados aplicando a los metros cuadrados (m2) de entibación necesaria los precios del Cuadro de Precios aplicables al tipo de entibación (ligera, semicuajada o cuajada) que requiera el terreno en función de sus características.
Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.
Si debido al sistema constructivo adoptado por el Contratista, se realizan excavaciones en secciones tipo diferentes de las del Proyecto, y/o con sistemas de entibación normalizados o prefabricados y únicos para una amplia gama de características del terreno, en cualquier caso previa aprobación por la Dirección de Obra, la medición de la entibación no podrá exceder de la correspondiente a la sección Tipo aplicable del Proyecto, y el precio unitario al correspondiente a entibación semicuajada.
La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios,

anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.
A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.
Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivo de abono diferenciado.

9.4 Hormigón

9.4.1 Hormigones.
Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
Tipos y Características.
Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO (mm)	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.) (N/mm2)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.
El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.
La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	- -	- -	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (Kg/m3) para HA	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO (Kg(m3) para HM	200	- -	- -	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m3). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m3).
Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA (N/mm2) para HA	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA (N/mm2) para HM	20	- -	- -	30	30	35	30

Utilización y Puesta en Obra.
Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:
a) Hormigón con una resistencia de 35 N/mm2:
- Pozos de saneamiento prefabricados.

- Elementos prefabricados.
b) Hormigón con una resistencia de 30 N/mm2:
- Losas de aparcamiento.
- Rigolas.
c) Hormigón con una resistencia de 25 N/mm2:
- Arquetas de abastecimiento.
- Pozos de registro armados “in situ”.
d) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm2:
- Pozos de registro sin armar “in situ”.
e) Hormigón con una resistencia de 15 N/mm2:
- Aceras de hormigón.
- Soleras reforzadas de aceras.
- Arquetas de tomas de agua.
- Sumideros.
- Rellenos en muretes de bloques.
- Cimentación de cerramientos.
- Macizos de contrarresto.
- Rellenos reforzados.
f) Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm2:
- Soleras de aceras.
- Asiento de tuberías.
- Rellenos.
- Envuelta de conductos.
- Capa de limpieza.
g) Hormigón con una resistencia de 6 N/mm2:
- Sustitución de terrenos degradados.
- Trasdosados.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm.).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm2).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos y esíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR).

Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO4 de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO4 sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04 %). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de +1.

En zanjas, rellenos de trasdos, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una 1,5 horas (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, seré el siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días.

La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 ºC).

Juntas y Terminación.

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m.), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en

caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.
La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el pto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.
Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Inspección de la obra.
El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.
Control de Calidad.
El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30			
	HA-25	Reducido	Consistencia	
	HM-30			γc = 1,50
	HM-20		Resistencia	
EJECUCIÓN		Reducido		γg = 1,60
				γg* = 1,80
				γq = 1,80

9.4.2 Morteros de cemento.
Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.
En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO (Kg/m3)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

9.4.3 Grava-cemento.
Definición y Materiales a utilizar.
Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural. Los áridos a emplear reunirán las condiciones siguientes:
Áridos.
Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.
La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

GC 25		GC 20	
TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
40	100	40	*
25	76 - 100	25	100
20	67 - 91	20	80 - 100
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

Se considera **árido grueso** a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm. de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:
• Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste del cincuenta por ciento (50%).

• El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta (≤ 30).
• El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (≤ 30).
• La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma
UNE-7133.
Se considera **árido fino** a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm. de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:
• El material será no plástico.
• El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (>40) para la grava-cemento tipo
GC20, y superior a treinta y cinco (>35) para la grava-cemento tipo GC25.
• No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).
• La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%), en masa, según la UNE-7133.
Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5 %), en masa, respecto del total del árido seco.
El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido (SO3), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1 %) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8 %).
La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:
• La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
• La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
• La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
• La densidad máxima y humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.
• La densidad mínima a alcanzar.
• El plazo de trabajabilidad de la mezcla.
Durante el transcurso de la obra, la Inspección Facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para esta unidad de obra.
Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la Inspección Facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.
Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.
El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta (180) minutos si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta (240) minutos si se realiza por franjas.
Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d.) es superior a cuatro coma cinco Megapascales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.
La Inspección Facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.
Ejecución de las obras.
La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene la densidad exigida, y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias permitidas.
La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.
La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2 °C).
La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Inspección Facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.
La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-103501, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.
En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h.) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h.) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la Inspección Facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.
Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido. Si embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta de obra establecido, se podrá efectuar el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica proyectada.
Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Inspección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.
Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h.) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.
Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d.) siguientes a su terminación y siete días (7 d.) para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d.).
La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm.). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:
• El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la Inspección Facultativa.
• El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la
Inspección de la obra. El Contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

9.4.4 Colorantes.
Definición.
Se definen como colorantes para hormigones, las substancias que se incorporan a su masa para darle coloración.
Condiciones generales.
La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por la Inspección Facultativa, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.
El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:
- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencia mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.

9.4.5 Pintado de superficies de hormigón.
La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:
Preparación de la superficie.

- En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.
- Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).

Revestimientos.

- La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, que cumplan la Norma UNE-48243 del tipo I para interiores y del tipo II para exteriores, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.
- El espesor de cada capa será tal que cubra el fondo por opacidad.

9.4.6 Mortero de relleno de baja resistencia.

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm2).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm. de asiento en el Cono de Abrams.

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento 150 kg/m3
- Arena..... 1.700 kg/m3
- Agua..... 200 kg/m3
- Plastificante..... según características.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

9.5 Mezclas asfálticas y riegos

9.5.1 Riegos de imprimación.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h.), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo E.6 de este Pliego.

9.5.2 Riegos de adherencia.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

La emulsión bituminosa a emplear, estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m2) de ligante residual..

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.
Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.
Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.
El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.
Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.
Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

9.5.3 Mezclas bituminosas en caliente.

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.
Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:
- Capa de base..... Mezcla tipo G-20.
- Capa intermedia..... Mezcla tipo S-12 o S-20.
- Capa de rodadura..... Mezcla tipo D-10 con árido grueso silíceo, ó D-8 especial (Art. E.4)

La mezcla bituminosa denominada tipo D-10, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.
Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.
Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %			
TAMICES UNE (mm.)	D-10	S-12	S-20	G-20
25	*	*	100	100
20	*	100	80 - 95	75 - 95
12,5	100	80 - 95	64 - 79	55 - 75
8	73 - 93	60 - 75	50 - 66	40 - 60
4	48 - 68	35 - 50	35 - 50	25 - 42
2	31 - 46	24 - 38	24 - 38	18 - 32
0,5	16 - 27	11 - 21	11 - 21	7 - 18
0,25	10 - 20	7 - 15	7 - 15	4 - 12
0,125	6 - 12	5 - 10	5 - 10	3 - 8
0,063	4 - 8	3 - 7	3 - 7	2 - 5
LIGANTE S/ ARIDOS (% en peso)	4,75 - 6	4 - 5,5	4 - 5	3,5-5
TIPO DE BETÚN	B-60/70	B-60/70	B-60/70	B-60/70

La dotación aconsejable será de cinco con cincuenta por ciento (5,50 %) de betún residual, como valor medio para el tipo D-10, de cuatro con cincuenta por ciento (4,50 %) para el tipo S-12 y S-20, de cuatro por ciento (4 %) para el G-20, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.
La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.
Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento treinta grados centígrados (130 °C) y ciento setenta grados centígrados (170 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).
La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.
Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.
La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.
La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.
Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán se corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

9.5.4 *Mezcla bituminosa d-8 especial.*
Cuando venga así especificado en el Proyecto, la capa de rodadura se realizará a base de microaglomerado en caliente con las características especiales siguientes:
El árido empleado cumplirá además de las características específicas en el capítulo E.3. de la parte general del presente Pliego, el siguiente huso granulométrico:

TAMIZ UNE	% QUE PASA
12,5	100
10	100
8	75-97
4	14-27
2	11-22
0,5	8-16
0,063	5-7

El betún utilizado será modificado con polímeros termoplásticos del tipo estireno-butadieno-estireno (SBS), y cumplirá las prescripciones indicadas.

ENSAYOS SOBRE CALIENTE

Penetración a 25 ºC, 100 grs., 5 seg. (NLT 124/84)	60 - 70 dmm.
Punto de Reblandecimiento A. y B. (NLT 125/84)	> 70º C
Índice de Penetración (NLT 181/84)	> + 3
Punto de Fragilidad FRAAS (NLT 182/84)	< -12
Resistencia (TOUGHNESS - TENACITY)	> 200 kg.m
Tenacidad (TOUGHNESS - TENACITY)	> 200 kg.m
Retorno Elástico por Torsión (NLT 329)	> 70%
Intervalo de Plasticidad	> 85º C

El porcentaje en peso de betún respecto de los áridos será de un 5,5 a 6,5 %.
El aglomerado una vez elaborado deberá cumplir estos resultados en los ensayos de resistencia a tracción indirecta.

SUSCEPTIBILIDAD TÉRMICA

Temperatura	Kg/cm2
a 2º C	45
a 24º C	15
a 40º C	6
Irt 2º C/ 40 ºC	7,4

Respecto de la seguridad al deslizamiento, la mezcla deberá cumplir las "Recomendaciones sobre Mezclas en
Caliente" (Orden Circular 299/89 T) en los siguientes extremos:
- Altura mínima del Círculo de Arena (N.L.T. 335) = 0,70 mm.
- Resistencia mínima al Deslizamiento (N.L.T. 175) = 0,65 mm.

El riego de adherencia se realizará con emulsión de ligante modificado con una dotación mínima de 0,8 Kg/m².
Las características de esta emulsión serán:

CARACTERÍSTICAS DE LA EMULSIÓN

Viscosidad S.T.V., 4mm. 20ºC	15 seg.
Carga de las partículas	positiva
Tamiz 0,08 UNE	< 0,1 %
Adhesividad L.C.P.C. a 20ºC y 60ºC	> 95%
Sedimentación a 7 días	< 2%

Las condiciones de ejecución de esta mezcla bituminosa, son las mismas que las del artículo anterior.
En trabajos de conservación será necesario el saneo del firme o el fresado de la rodadura en zonas deterioradas y su reposición con mezcla bituminosa convencional.

9.5.5 Mezcla bituminosa coloreada en caliente.

Se define como la mezcla bituminosa en caliente del tipo D-10 en la cual el betún convencional se sustituye por betún sintético transparente, aditivado con pigmentos inorgánicos.
Dicho betún sintético será derivado petroquímico obtenido por mezclas en proporciones muy definidas de resinas sintéticas, polímeros y aditivos plastificantes y mejoradores de adhesividad.
El color será verde salvo indicación en contra de la Inspección Facultativa.
Las características del betún sintético no serán inferiores a las del betún convencional tipo B60/70 así como el comportamiento mecánico de la mezcla coloreada respecto a la mezcla D-10, determinada según el ensayo Marshall.
Las condiciones de ejecución son las mismas que para las mezclas convencionales, precisándose en la planta de fabricación depósitos específicos para el betún sintético y el colorante. Se tendrá especial cuidado durante su puesta en obra, así como durante la ejecución de las obras para evitar cualquier tipo de espolvoreo de cemento o emulsión en su superficie.

9.5.6 Doble tratamiento superficial sellado.

Se define como tal, el acabado de una superficie granular, incluyendo la preparación de la superficie existente, una primera aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de áridos, una segunda aplicación de ligante bituminoso, nueva extensión y compactación de áridos, y un sellado de terminación, mediante una nueva aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de arena.
El ligante bituminoso a utilizar en los dos primeros riegos, será EAR2 o ECR2 y en el sellado, una emulsión similar al sesenta por ciento (60 %).
El árido a emplear será gravilla procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantea o grava natural, debiendo cumplir las siguientes condiciones:
• El tamaño máximo del árido será de veinte milímetros (20 mm.).
• El tamaño mínimo del árido será de dos milímetros (2 mm.).
• El tamaño mínimo del árido será la mitad del tamaño máximo a utilizar..
• El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a treinta (30).
• La proporción mínima de partículas con dos o más caras de fractura será del 75 %, según NLT-358/87.
• El coeficiente mínimo pulido acelerado será 0,40, según NLT-174/72.
• El valor máximo del coeficiente de limpieza será 1.00, según NLT-176/86.
• El valor máximo del índice de lajas será 30, según NLT-354/74.
La adhesividad de los ligantes bituminosos se estima suficiente cuando después del ensayo de inmersión en agua, el porcentaje de áridos completamente envueltos sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %) en peso.
La dosificación de los materiales a utilizar serán los siguientes:
• Un primer riego de uno coma cuatro kilogramos (1,4 kg.) por metro cuadrado de ligante con catorce litros (14
l.) de gravilla diez-veinte (10-20)
• Un segundo riego de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con ocho litros (8 l.) de gravilla de siete trece (7-13)
• Y un sellado de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con cinco litros (5 l.) de arena.
En el segundo riego y en el de sellado, se utilizará árido silíceo.
Las limitaciones en la ejecución, se atenderán a las especificadas en el artículo correspondiente a los riegos de imprimación dentro del presente Pliego.

9.5.7 Adaptaciones.

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición. Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de
Precios y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

9.5.8 Riegos de curado.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar permeabilidad a toda su superficie.
El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión aniónica o catiónica de rotura rápida (EAR-1 o ECR- 1).
La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado, no siendo en ningún caso inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m2) de ligante residual.
En los casos en que se prevea la circulación, aún siendo ésta eventual, sobre la capa de riego de curado, se cubrirá la misma con árido de cobertura, pudiéndose emplear arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.
La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado. En ningún caso será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l./m2) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l./m2).
Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.
Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose emplear escobar de mano en los lugares inaccesibles. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.
La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138 y vendrá fijada por el Director de las obras.
Asimismo, el plazo de curado también lo fijará el Director de las obras.
La eventual extensión del árido de cobertura se realizará cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado. Dicha extensión se realizará por medios mecánicos y tras la misma se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos, barriéndose el árido sobrante tras la compactación.
Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras, bandas de hormigón, etc. con objeto de que no se manchen.
El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior diez grados centígrados (10 ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las obras a cinco grados centígrados (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

9.6 Elementos de piedra natural

9.6.1 Características generales.

Descripción y clasificación.
Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).
• Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:
Rocas cristalinas:
- *De grano fino*: Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm.).
- *De grano medio*: Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm.).
- *De grano grueso*: Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm.).
- *De grano muy grueso*: Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm.).
Rocas sedimentarias:
- *Fango*: Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).
- *Arena*: Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm.).
- *Grava*: Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm.).
• Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:
- *Piedras blandas*: Aquellas que se son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.
- *Piedras semiduras*: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial
- *Piedras duras*: Las que exigen el empleo de sierra de arena.
- *Piedras muy duras*: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carborundo o análogas.
• Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:
- *Granito*: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
- *Arenisca*: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.
- *Caliza*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
- *Dolomía*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.

- *Mármol*: Roca metamórfica constituida fundamentalmente por calcita, de textura compacta y cristalina, mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas; susceptible de alcanzar un alto grado de pulimento.

Condiciones Generales.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5 %) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general se de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

Normativa Técnica.

Normas UNE de obligado cumplimiento:

• UNE-EN 1936: Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
• UNE-EN 1342: Ensayo de compresión de adoquines de piedra, (probeta 7x7x7).
• UNE-EN 1925: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

9.6.2 Características específicas.

9.6.2.1 Piedras de granito.

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferiblemente los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

9.6.2.2 Piedras de arenisca.

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse en piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que mejor resisten la acción de los agentes atmosféricos. Se rechazarán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis de sus componentes, ensayos de resistencia, etc.

9.6.2.3 Piedras de caliza.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

9.6.2.4 Piedras de mármol.

El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueras, etc, bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.
Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten en su estructura masas terrosas.
Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.
Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lápidas, etc.
Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conserven bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.
El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del veteado.
El Contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.
Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.
Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por lo consiguiente, que es puro el material.
Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.
Los ensayos de densidad, resistencia a compresión y absorción y sus valores admisibles serán los mismos para la piedra caliza.

9.6.2.5 Prescripciones técnicas.

Norma UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	ARENISCA	CALIZA	MÁRMOL
UNE-EN 1936	Densidad mínima (K/dm3)	2,6	2,4	2,4	2,5
UNE-EN 1926	Resistencia compresión mínima	1000	300	400	600
UNE-EN 12372	(K/cm2)				
UNE-EN 1925	Resistencia flexión mínima	100	80	70	70
	(K/cm2)	1,4	1,3	2	1,6
	Absorción agua (%)				

Recepción.
El contratista deberá presentar previamente una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.
En control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.
Los ensayos de control se realizarán sobremuestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

TIPO DE PIEZA	EXTENSIÓN DEL LOTE
Adoquines	500 m2
Bordillos	1000 ml.
Rodapiés	1000 ml.
Losas para solar	1000 m2
Placas para chapar	1000 m2
Peldaños	500 ud

9.7 Revestimientos: Suelos y Escaleras: Baldosas

Descripción y características
Las baldosas cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego
La cara vista no presentará grietas o manchas. La cara posterior presentará los relieves adecuados para la buena adherencia de la pieza.
Si el acabado es esmaltado, éste será totalmente impermeable e inalterable a la luz.
Los separadores y cubrejuntas, metálicos o de plástico, no presentarán alabeos, grietas ni deformaciones.
La lechada de cemento tendrá una dosificación de 900 kg de cemento por m3 de agua de amasado.
La arena de río tendrá un tamaño máximo de 5 mm.
El mamperlán, metálico o de plástico, será antideslizante y no presentará alabeos, grietas ni deformaciones.
Ejecución

Los pavimentos de baldosas recibidas con mortero, se ejecutarán con una primera capa de arena de espesor dos centímetros, sobre la que se extenderá una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 con el mismo espesor. Cuando el pavimento sea exterior, sobre solera se formarán juntas de ancho no menor de 1,5 cm. en cuadrícula de lado no mayor de 10 m, rellenas con arena. Se colocarán las baldosas bien asentadas sobre el mortero fresco con juntas de ancho no menor a 1 mm, y se rellenarán las juntas con lechada de cemento. No habrá variaciones superiores a 4 mm en su planeidad, ni cejas mayores que 2 mm.
Los pavimentos de baldosas pegadas se ejecutarán de manera análoga a los recibidos con mortero, aplicando el adhesivo sobre capa de mortero limpia y con humedad no superior al 3 %.
Los separadores, recibidos en la capa de mortero, quedarán enrasados con el pavimento y bien adosados a ambos lados.
Los cubrejuntas se fijarán con tornillos no separados más de 50 cm., o ajustándolos en toda su longitud con adhesivo o directamente a la capa de mortero.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Materiales: Se aceptarán, una vez realizados los ensayos de control de recepción de los diferentes materiales que intervienen según los correspondientes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas por ellos exigidas.
Ejecución: Los criterios de aceptabilidad de la ejecución serán los definidos en la NTE-RSR (Suelos y escaleras, piezas rígidas) en su capítulo "Control de ejecución".

9.8 Revestimientos: Suelos y Escaleras: Baldosas: Terrazo

Descripción y características
Las baldosas cumplirán con las especificaciones definidas en el apartado correspondiente de este Pliego.
La arena de río tendrá un tamaño máximo de grano de 5 mm.
Ejecución
El pavimento de baldosas de terrazo se ejecutará con una capa inicial de arena de río de 2 cm. de espesor, y una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 y espesor 2 cm. Se colocarán las baldosas humedecidas, bien asentadas y rellenando las juntas con lechada de cemento. Se acabará, en su caso, mediante pulido con máquina de disco horizontal.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Materiales: Se aceptarán, una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.
Ejecución: Los criterios de aceptación serán los definidos en la norma NTE-RSR (Suelos y escaleras, piezas rígidas) en su capítulo "Control de ejecución".

9.9 Revestimientos: Suelos y Escaleras: Continuos: Terrazo

Descripción y características
La arena de río tendrá un tamaño máximo de grano de 5 mm.
El mortero de acabado será de cemento blanco con áridos especiales y colorantes que no perjudiquen su normal endurecimiento.
Las bandas para juntas serán de latón de espesor mínimo 1 mm y altura 2,5 cm.
Ejecución
El terrazo in situ se ejecutará, con una primera capa de arena de río de dos centímetros de espesor, sobre la que se extenderá mortero de cemento de dosificación 1:10 con un espesor de 1,5 cm. Se colocará a continuación, un mallazo de diámetro 4 mm y separación 10 cm. de acero A-42. Se extenderá posteriormente, una capa de mortero de cemento de dosificación 1:4 en un espesor de 1,5 cm., apisonada y ni velada. En este momento, se insertarán las juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m. El mortero de acabado, en capa de 1,5 cm. apisonada y nivelada, se mantendrá húmedo durante una semana, y se acabará mediante pulido con máquina de disco horizontal. No habrá variaciones superiores a 4 mm en su planeidad.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Materiales: Se aceptarán los materiales una vez realizados los ensayos de control de recepción especificados en los diferentes apartados de este Pliego, con el cumplimiento de las características técnicas en ellos exigidas.
Ejecución: Los criterios de aceptación serán los definidos en la norma NTE-RSC (Suelos y escaleras, continuos) en su capítulo "Control de ejecución".

9.10 Revestimientos: Suelos y Escaleras: Flexibles

Ejecución
Los pavimentos de losetas o rollos de moqueta se ejecutarán, con una primera capa de mortero de cemento de dosificación 1:4 y espesor de 30 mm. Cuando la humedad sea inferior al 3 %, se dará una pasta de

alisado sobre la que una vez seca, se aplicará el adhesivo en una cantidad mínima de 250 g/m2, con espátula dentada en ambas superficies a adherir.
Si la moqueta es tensada, se colocará la banda adhesiva sobre los bordes de los rollos y se tensará al aire con mordazas especiales, depositándola después sobre la banda adhesiva. Las juntas quedarán a tope y sin cejas, eliminándose los restos de adhesivo que queden.
Control y criterios de aceptación o rechazo
Materiales: El control de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.
Ejecución: Los criterios de rechazo automático de la ejecución, serán los siguientes:
Espesor de la capa de mortero inferior a 22 mm.
La planeidad de la capa de alisado en todas las direcciones, medida con regla de 2 m con variaciones superiores a 4 mm.
En el caso de peldaños, medida con regla de 1 m con variación superior a 2 mm.
La horizontalidad de la capa de alisado con pendientes superiores al 0,5%.
Existencia en el pavimento de cejas o bolsas.

9.11 Bordillos, bandas, caces y sumideros

9.11.1 Bordillos de hormigón prefabricado.
Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar, serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):
- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras. Tipo DC-C5 - 25x15-R5 – UNE 127025.
- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400. Tipo DC-A3 - 20x8-R5 - UNE 127025.
- Bordillo prefabricado de hormigón HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras. Tipo DC-C2 - 30x22-R5 - UNE 127025.
En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección, será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm.).
La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE 127025.
Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m.) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.
La resistencia a compresión del hormigón del bordillo se determinará según el Apartado I.2.

9.11.2 Procedimiento para determinar la resistencia a compresión.
Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.
Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.
Las operaciones de extracción y tallado, no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días.
Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que van a ser colocados, excepto en el caso de los tipos R1 a R4, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm de diámetro.
Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm., excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm. en que el diámetro será de 50 mm. y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.
El refrentado de las probetas se realizará de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 83-303.
Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm. y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.
Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.
El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.
Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla 1.

9.11.3 Bordillos de piedra.

Serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:
- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm.).
- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm.).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.
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.
A juicio de la Inspección Facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.
Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.
Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-25, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.
Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo especificado en la norma UNE 1343.

9.11.4 Bandas de hormigón.

Las bandas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m.), coincidentes con las juntas del bordillo.
Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones".

9.11.5 Bandas de piedra.

En pavimentos de adoquín de piedra natural se optará preferentemente por realizar la banda con el mismo adoquín colocado en sentido longitudinal.
Podrá realizarse la banda también, si así lo indica la Inspección Facultativa, mediante losas de piedra de las mismas características, de veinte por veinte por ocho centímetros (20 x 20 x 8 cm.), recibidas con mortero simultáneamente a la colocación del adoquín. La cara vista de las losas será a corte de sierra.

9.11.6 Canalillos o caces.

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35, de forma prismática de treinta por trece centímetros (30 x 13 cm.) de sección, con una huella en ángulo para conducción de agua de tres centímetros (3 cm.) de flecha. En su cara vista, deberán ir provistos de capa extrafuerte a base de mortero con una dosificación de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 kg/m³). Responderá a la denominación especificada en la Norma UNE127025, tipo DC-R4 – 30x13-R5 - UNE 127025.
Todos los caces irán asentados sobre un lecho de hormigón HM-25 de siete centímetros (7 cm.) de espesor mínimo y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento. Presentarán la misma pendiente longitudinal del pavimento en que estén integrados y penetrarán en el alcorque.

9.11.7 Sumideros.

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-15 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-12,5. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.
Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm.) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-12,5 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm.) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).
Las condiciones técnicas de los diferentes materiales, deberán ajustarse a lo que en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.
Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.
El corte de la banda para establecer el sumidero, deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

9.12 Fábricas de ladrillo y fábricas de bloque

9.12.1 Fábricas de ladrillo.

Descripción y Características.

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm.) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2,3,4 ó 5 mm.), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm.), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm.), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm.), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm.), respectivamente.

La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1,2,3 mm.), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm.), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm.) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm.), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm.), respectivamente.

b) Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.

Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se apreciará por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.

c) La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura, determinado según la norma UNE-67026, y el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de

Arquitectura, será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm²).

Se define como tensión aparente, la carga dividida entre el área de la sección total, incluidos los huecos.

d) La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día de inmersión. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-67027.

e) Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, realizado según la norma UNE-67028, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Inspección de obra.

f) La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE-67029. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Inspección de obra.

g) La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la norma UNE. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Inspección de obra.

h) Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.

i) Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Ejecución de fábricas de ladrillo.

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-350. No obstante, la Inspección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm.); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

En todo tipo de fábricas de ladrillo serán de aplicación, además de las indicadas, las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

En dichos precios, estarán incluidos los ladrillos, morteros, mano de obra, medios auxiliares, y en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Inspección Facultativa.

9.12.2 Fábricas de bloques.

Descripción y Características.

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en

máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersión de productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.
Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Pliego Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón (RB 90):
a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a cuatro (4 mm.) o tres milímetros (3 mm.) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm.).
La flecha en aristas o diagonales, no será superior a dos (2 mm.) o un milímetros (1 mm.), según la dimensión nominal medida supere o no los veinte centímetros (20 cm.).
b) La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN 772-1.
Se define como tensión aparente, la carga de rotura dividida por el área de la sección, incluidos los huecos.
c) La absorción de agua se determinada mediante el ensayo UNE 41.170.
d) La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE EN 772-11. La Inspección de obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.
e) Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura que será de veinte grados centígrados bajo cero (-20 °C).
f) El peso específico real de las piezas, no será inferior a dos mil doscientos kilogramos por metro cúbico (2.200 kg/m³).
g) Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Inspección de la obra.
Ejecución de fábricas de bloque.
Los muros fabricados con bloques se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.
Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm.). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.
Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Inspección de obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar, será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Inspección de la obra determinase.
Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.
Salvo que el título del precio correspondiente indicase otra cosa, los morteros a utilizar serán del tipo M-400. No obstante, la Inspección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación del mortero sin que ello suponga, en ningún caso, variación en el precio de la unidad de obra.

9.13 Elementos metálicos

9.13.1 Aceros en armaduras.
9.13.1.1 Barras corrugadas.
El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.
Irá marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 35.812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.
Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el certificado de homologación de adherencia.
Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACER0	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm2)	CARGA UNITARIA DE ROTURA fs (N/mm2	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)	RELACIÓN (fs / fy)
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.

9.13.1.2 Mallas electrosoldadas.
Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá
llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.
Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA	RELACIÓN

	fy (N/mm2)	fs (N/mm2	(%)	(fs / fy)
B-500 T	500	550	8	

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

9.13.2 Tapas de registro y trampillones.

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (Ø 15 mm.) salida 3º.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetro (4 mm.) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brunei.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (Ø 60 cm.), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de 60 cm. deberán ser mecanizadas en las zonas de contracto y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm2).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de 40 ó 60 cm. de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MÍNIMO TAPA (kg)	MARCO	MÍNIMO MARCO (kg)
Circular Ø 60 cm	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm	C-250	36,8	Cuadrado	48
Cuadrada 40 x 40 cm	C-250	13,6	Cuadrado	11,2
Rect. 58,4 x 46,6 cm	C-250		Rectangular	6,4

9.13.3 Protección de superficies con pintura.

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

a) Materiales.

- Imprimación a base de resina epoxi de dos componentes (catalizador de poliamida) pigmentada con alto porcentaje de fosfato de zinc.
- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes (catalizador alifático).

b) Preparación de la superficie.

- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una sup. sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la sup. o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma UNE-EN-ISO-8501).

- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN-ISO-8501).

c) Imprimación.

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm.), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 µ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h.).

d) Acabado.

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado. El espesor de cada capa seca, será de treinta a cuarenta micras (30 a 40 µ). (Norma INTA-160224).

e) Ensayos específicos de la pintura.

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de 90%, según Norma UNE-EN-4624.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE-48250.
- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN-ISO-1519.
- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN-ISO-6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL-6009 (verde oscuro).

9.13.4 Protección por galvanización previa y pintura.

La protección de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-ENISO- 1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, tendrá adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:

ESPESOR DE LA PIEZA	ESPESOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO(µ)	ESPESOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO(µ)
P. ACERO < 1 mm.	45	35
P. ACERO ≥ 1 mm. hasta < 3 mm.	55	45
P. ACERO ≥ 3 mm. hasta < 6 mm.	70	55
P. ACERO ≥ 6 mm.	85	70
PIEZAS DE FUNDICIÓN	70	60
TORNILLERÍA D.N. < 6 mm.	25	20
TORNILLERÍA D.N. ≥ 6 mm.	45	35
TORNILLERÍA D.N. ≥ 20 mm.	55	45

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Inspección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO- 12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 µ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.4.) con un espesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40 µ).
En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

9.14 Red de abastecimiento de agua

9.14.1 Tuberías de fundición dúctil.

La fundición de las tuberías de abastecimiento de agua será la denominada "dúctil" con la presencia de grafito en estado esferoidal en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.
La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.
Deberá ser dulce, tenaz y dura, sin poros, grietas o defectos que perjudiquen la resistencia del material, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.
Cumplirá las siguientes condiciones:
- Resistencia mínima a tracción de cuarenta y dos kilogramos por milímetro cuadrado (420 N/mm².)
- Alargamiento en rotura mínimo del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm.); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm.) y del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230) en piezas centrifugadas (tubos) y de doscientos cincuenta (250) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Límite elástico mínimo de treinta kilogramos por milímetro cuadrado (300 N/mm²).
- La presión normalizada de las tuberías, será de veinte kg por centímetro cuadrado (20 kg/cm²), que corresponde a una presión de rotura superior a cuarenta kg por centímetros cuadrado (40 kg/cm²) y a una presión máxima de trabajo de diez kg por centímetro cuadrado (10 kg/cm²) (Orden de 28 de Julio de 1974).

Todos los tubos serán de la clase K=9 y serán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicada por centrifugación del tubo, o por un recubrimiento de poliuretano.
Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:
- Una primera con zinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de zinc de noventa y cinco por cien (99,99 %) de pureza como mínimo. La cantidad depositada será como mínimo de ciento treinta gramos por metro cuadrado (130 gr/m²).
- Una segunda, de pintura bituminosa, realizada por pulverización. La cantidad depositada será tal que la capa resultante tenga un e de setenta micras (70 µ) y en ningún punto inferior a cincuenta micras (50 µ).

Todas las piezas especiales serán de la clase K=12, excepto las T que serán K=14 y estarán revestidas internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno o de pintura epoxi apta para agua potable, o por un revestimiento de poliuretano.
Las grietas en el mortero de revestimiento interior se considerarán aceptables hasta una anchura de 0,2 mm.
La adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm².
Las principales características de las tuberías de fundición dúctil a emplear, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	ESPESOR FUNDICIÓN (mm)	ESPESOR MORTERO (mm) Valor mínimo medio	ESPESOR POLIURETANO (mm)	PESO TUBO POR M.L. SIN REVESTIMIENTO (kg) Tubo	Enchufe
118	100	6,0	4	1,3	15,1	4,3
144	125	6,0	4	1,3	18,9	5,7
170	150	6,0	4	1,3	22,8	7,1
222	200	6,3	4	1,5	30,6	10,3
274	250	6,8	4	1,5	40,2	14,2
326	300	7,2	4	1,5	50,8	18,6
378	350	7,7	5	1,5	63,2	23,7
429	400	8,1	5	1,5	75,5	29,3
532	500	9,0	5	1,5	104,3	42,8
635	600	9,9	5	1,5	137,3	59,3
738	700	10,8	6	- -	173,9	79,1
842	800	11,7	6	- -	215,2	102,6
945	900	12,6	6	- -	260,2	129,9
1048	1000	13,5	6	- -	309,3	161,3
1255	1200	15,3	6	- -	420,1	237,7
1462	1400	17,1	9	- -	547,2	279,3
1565	1500	18,0	9	- -	617,2	326,3
1668	1600	18,9	9	- -	690,3	375,4
1875	1800	20,7	9	- -	850,1	490,6

La junta a emplear en las tuberías será de enchufe y cordón, obteniéndose la estanqueidad por compresión de una arandela o anillo de caucho.
El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE EN-681.
Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.
Los anillos de goma deberán acopiarse protegidos del sol y de las inclemencias atmosféricas.
Las sup. del tubo en contacto con los anillos, estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanquidad.
En el montaje, los extremos macho y hembra de los tubos estarán debidamente separados para absorber dilataciones y desviaciones; la junta deberá igualmente permitir dichos movimientos.
Los ángulos máximos de giro o desviación que se admitirán en la colocación de las tuberías, se resumen en el cuadro siguiente:

DIÁMETRONOMINAL (mm.)	DESVIACION ANGULAR (deg.)	POR METRE (mm./m.)
40 a 300	3º 30’	61
350 a 600	2º 30’	44
700 a 2.000	1º 30’	26

La conexión entre tubos, deberá realizarse a partir de una perfecta alineación de los mismos. La desviación no deberá pues materializarse sino cuando el montaje de la unión esté completamente acabado. Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Express). Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN-1092.
La tubería se empezará a colocar consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias. En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-545.

9.14.2 Tuberías de polietileno de alta densidad.

Características del material.

Las tuberías utilizadas para abastecimiento de agua son de polietileno de alta densidad y serán conformes a las normas UNE 53.131 y 53.133 para polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) con PE 100, y poseerán distintivo de calidad A.E.N.O.R.
Las tuberías estarán clasificadas para una presión máxima de trabajo de 16 Kg/cm² (PN-16), con denominación de material PE-100 (de alta densidad).
Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.
Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40° C.
Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa.
Las características, el contenido y la dispersión del negro de carbono cumplirán las especificaciones de la UNE 53.131/82. Los tubos incluidos en este Capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.
Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad estarán formados según se define en la UNE 53.131/82 por:
a) Polietileno de alta densidad
b) Negro de carbono
c) Antioxidantes
No se empleará el polietileno de recuperación.
Las características físicas, del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla:

Características del material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	> 0,940 kg/dm3	UNE 53020/73	
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 millonésimas por grado centígrado -	UNE 53126/79	
Temperatura reblandecimiento	³ 100 °C	UNE 53118/78	Carga de ensayo de 1 kp.
Índice de fluidez	£ 0,3 g/10 min	UNE 53200/83	Con un peso de 2,160 g a 190 °C
Resistencia a tracción simple	³ 190 kp/cm2	UNE 53133/82	Tensión en el punto de fluencia
Alargamiento a la rotura	³ 350%	UNE 53133/82	

Comportamiento al calor. La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.
Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo. Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.
Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial.
Ensayo de flexión transversal.
El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo D y
Para las series adoptadas se fijan una rigideces circunferenciales específicas (RCE) a corto plazo de 0,048 kp/cm2 para la serie A y de 0,183 kp/cm2 para la serie B, por lo que en el ensayo realizado será según el apartado 5.2. de la UNE 53.323/84.
Clasificación.
Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

DN mm	Espesor mm (e)	
	A	B
110	4,2	6,6
125	4,8	7,4
160	6,2	9,5
200	7,7	11,9
250	9,6	14,8
315	12,1	18,7
400	15,3	23,7
500	19,1	29,6
630	24,1	37,3

Diámetro de los tubos.
Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la tabla con las tolerancias indicadas a continuación
Tolerancias en los diámetros.
Las tolerancias de los tubos serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla.
Longitud.
La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 y 12 m.
Tolerancia en las longitudes.
La longitud será como mínimo la nominal con una tolerancia de + 20 mm respecto de la longitud fijada a 23° ± 2° C

DN mm	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm
110	+ 1,0
125	+ 1,2
160	+ 1,5
200	+ 1,8
250	+ 2,3
315	+ 2,9
400	+ 3,6
500	+ 4,5
630	+ 5,0

Espesores.
Son los fijados anteriormente, con las tolerancias indicadas en la posterior tabla
Tolerancias de los espesores.

Para las tolerancias de espesor la diferencia admisible (ei - e) entre el espesor en un punto cualquiera (ei) y el nominal será positiva y no excederá de los valores recogidos en las tablas correspondientes de la norma UNE.
Medidas a realizar por tubo

Diámetro nominal	Número de medidas
DN < 250	8
DN > 250	12

Comportamiento al calor. Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 2.8 de la UNE 53.133/82.
Resistencia a la presión hidráulica en función del tiempo. Este ensayo se realizará de acuerdo con la UNE 53.133/82 a temperaturas de 20 y 80° C con una duración de 1 y 170 h respectivamente y a las presiones que figuran en 10.2.2.
Ensayo de flexión transversal. Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84.
Ensayo de estanquidad. Este ensayo se realizará de igual manera que para los tubos de UPVC (Véase 9.10.5).
Condiciones de utilización de las series normalizadas.
Los tubos de HDPE de la Serie A Normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:
Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.
a) En zanja estrecha ……..... 6,00 m
b) En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén..... 4,00 m
Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.
a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 t o sin sobrecargas móviles..... 1,00 m
b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 t y 30 t..... 1,50 m
Terreno natural de apoyo, y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos, ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).
Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo..... 0,6 kp/cm2
Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo, se hará bien utilizando la serie B clasificada en 10.3 o cualquier otra de las series utilizadas para conducción de agua a presión, los cálculos se justificarán mediante algún método sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53.331.
La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorable será de cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado hasta una temperatura de servicio de veinte grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla.
Factor de minoración en función de la temperatura

Temperatura, ºC	0	20	25	30	35	40
Factor de Minoración	1	1	0,8	0,63	0,5	0,4

La flecha máxima admisible de tubo, debido a cargas ovalizantes será el cinco por ciento del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

Marcado de las tuberías.
Cada metro o fracción de las tuberías deberá llevar impreso de forma indeleble la Marca de la Asociación Española de Industriales de Plásticos ANAIP. La Marca se compone de:
- Monograma de la Marca con un tamaño no inferior a cinco milímetros (5 mm.).
- Sello de conformidad a Normas UNE, con un tamaño no inferior a cinco milímetros (5 mm.) en su dimensión menor.
- Designación comercial.
- Referencia al material (para el Polietileno de baja densidad: PE 32).
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión máxima de trabajo.
- Año de fabricación.
- Referencia a la Norma UNE-53131.

Otras condiciones.
Además de las prescripciones incluidas en el presente Artículo, serán de aplicación todas las contenidas en la publicación "Tubos de polietileno de Baja, Media y Alta Densidad para conducciones de agua a presión" de la Asociación Española de Industriales de Plásticos (ANAIP). Asimismo, será de obligado cumplimiento la normativa de la Reglamentación Sanitaria vigente.

Colocación y pruebas de las tuberías.
No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.
Las uniones entre tubos, se realizarán con piezas especiales roscadas o tipo Fitting. El Fitting a emplear, salvo autorización expresa de la Inspección Facultativa, será de latón o fundición. El acoplamiento de los Fittings de unión se realizará sobre extremos de tubos normales al eje convenientemente achaflanados o biselados y lubricados con agua jabonosa (nunca con grasas o aceites).
Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.
Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Montaje y pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua.
Los acopios de los tubos en obra, deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno de baja densidad, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.
Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.
Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m.), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.
El corte de los tubos, se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.
Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.
Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros (Ø 100/300 mm.); cuatro milímetros (4 mm.) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros (Ø 350/600 mm.); y cinco milímetros (5 mm.) entre setecientos y mil seiscientos milímetros (Ø 700/1600 mm.).
Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros (Ø >450 mm.) irán enteladas.
En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm.) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.
En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm.) del paramento externo de dichas arquetas.
Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.
Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m.) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.
En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.
Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm.) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.
Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.
Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua se realizarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en la UNE-EN 805, para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

Prueba de presión.
Operaciones preliminares
Relleno y anclaje. Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben, donde sea adecuado, recubrirse con materiales de relleno, de forma que se eviten cambios en las condiciones del suelo, que pueden provocar fugas. El relleno sobre las uniones es opcional. LAs sujeciones y macizos del anclaje definitivos deben realizarse para soportar el empuje resultante de la prueba de presión. Los macizos de sujeción o de anclaje de hormigón deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que las pruebas comiencen. Se debe prestar atención a que los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen en forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de acuerdo con la

capacidad portante de éste. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje en las extremidades del tramo de prueba no debe ser retirado hasta que la conducción no haya sido despresurizada.
Selección y llenado del tramo de prueba. La conducción debe probarse en su totalidad o, cuando sea necesario, dividida en varios tramos de prueba.
Los tramos deben ser seleccionados de tal forma que:
- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo de prueba
- Pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad, la cantidad de agua necesaria para la prueba.

Todo escombro y cuerpo extraño debe ser retirado de la conducción antes de la prueba. El tramo de prueba debe llenarse con agua. Para conducciones de agua potable debe utilizarse agua potable en la prueba de presión.
La conducción debe purgarse completamente del aire contenido tanto como sea razonablemente posible. El llenado debe realizarse lentamente, si es posible a partir del punto más bajo de la conducción; con objeto de evitar los retornos de agua y se evacue el aire a través de los dispositivos de purga convenientemente dimensionados.
Presión de prueba. Para todas las conducciones, la presión de prueba de la red (STP) debe calcularse a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:
- Golpe de ariete calculado: STP=MEPC+100 kPa
- Golpe de ariete no calculado STP=MDPa x 1,5 ó STP=MDPa+500 kPA (el menor de los dos valores)

El margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDPa no debe ser inferior a 200 kPA.
En circunstancias normales, el equipo de prueba debe estar situado en el punto más bajo del tramo de prueba.
Si no es posible instalar el equipo de prueba en el punto más bajo del tramo de prueba, la presión de la prueba de presión debe ser la presión de prueba de la red calculada para el punto más bajo del tramo considerado, minorado con la diferencia de cota.
En casos especiales, particularmente allí donde se instalen tramos cortos de conducción y para acometidas de DN≤80 y tramos que no excedan de 100 m, será necesario aplicar sólo la presión de funcionamiento del tramo considerado como presión de prueba de la red.
Procedimiento de ensayo
Especificaciones generales. Para todos los tipos de tubos y de materiales, pueden utilizarse diversos tipos de prueba reconocidos.
El procedimiento de prueba puede llevarse a cabo en tres fases.
- Prueba preliminar
- Prueba de purga
- Prueba principal de presión

Prueba preliminar. La prueba preliminar tiene por objeto:
- Estabilizar la parte de la conducción a ensayar permitiendo la mayor parte de los movimientos dependientes del tiempo
- Conseguir la saturación de agua apropiada en aquellos materiales absorbentes de agua
- Permitir el incremento de volumen dependiente de la presión, en tuberías flexibles, con anterioridad a la prueba principal.

La conducción debe dividirse en tramos de prueba practicables, completamente llenos de agua y purgados, y la presión debe incrementarse hasta al menos la presión de funcionamiento sin exceder la presión de la prueba de la red (STP)
Si se producen cambios de posición inaceptables de cualquier parte de la tubería, y/o aparecen fugas, la tubería debe despresurizarse y los fallos se deberán corregir.
Prueba de purga. La prueba de purga permite la estimación del volumen de aire remanente en la conducción.
El aire en el tramo de tubería a ensayar produce datos erróneos que podrían indicar fuga aparente o podrían, en algunos casos, ocultar pequeñas fugas. La presencia de aire reducirá la precisión de la prueba de pérdida de presión y la prueba de pérdida de agua.
Prueba principal de de presión
Generalidades. La prueba principal de presión no debe comenzar hasta que hayan sido completadas satisfactoriamente la prueba preliminar y la prueba de purga especificadas.
Se debe tener en cuenta la incidencia de grandes variaciones de temperatura.
Se admiten dos métodos de prueba básicos:
- El método de prueba de pérdida de agua
- El método de prueba de caída o pérdida de presión

La dirección facultativa especificará el método y procedimientos a utilizar. Para tuberías con comportamiento viscoelástico, se realizará un procedimiento alternativo como el descrito en A.27 de la norma de referencia UNE-En 805.
Método de prueba de pérdida de agua.

Pueden utilizarse dos métodos equivalentes para la medida de la pérdida de agua, por ejemplo, medida del volumen evacuado o medida del volumen bombeado (inyectado), según se describe en los siguientes procedimientos:
a) Medida del volumen evacuado. Incrementar la presión regularmente hasta que se alcance la presión de prueba de res (STP). Mantener STP mediante bombeo, si es necesario, durante un periodo no inferior a una hora. Desconectar la bomba y no permitir que entre más agua en la conducción durante un periodo de prueba mínimo de una hora. Al final del periodo medir la presión reducida y proceder a recuperar STP bombeando. Medir la pérdida, evacuando agua hasta que la anterior presión reducida se alcance nuevamente.
b) Medida del volumen bombeado (inyectado). Aumentar la presión regularmente hasta el valor de la presión de prueba de la red. Mantener la presión de prueba de la red STP como mínimo durante una hora. Utilizando un dispositivo apropiado, medir y anotar la cantidad de agua que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba de la red.
La pérdida de agua aceptable, al finalizar la primera hora de la prueba, no debe exceder el valor calculado utilizando la siguiente formula: $\Delta V_{max} = 1{,}2\ V.\ \Delta p\ (1/E_w + D/e.E_r)$ (según UNE-EN 805:2000)
Método de prueba de pérdida o caída de presión. Aumentar la presión regularmente hasta alcanzar el valor de la presión de prueba de la red (STP).
La duración de la prueba de caída de presión debe de ser de mínimo una hora. Durante la prueba la caída de presión Δp debe presentar una tendencia regresiva y al finalizar la primera hora no debe exceder de los siguientes valores:

- 20 kPa para tubos tales como tubos de fundición dúctil con o sin revestimiento interior de mortero de cemento, tubos de acero con o sin revestimiento interior y de mortero de cemento, tubos de hormigón con camisa de chapa acero y tubos de materiales plásticos.
- 40 kPa para tubos tales como tubos de fibrocemento y los tubos de hormigón sin camisa de acero. Para tubos de fibrocemento, cuando el proyectista conozca la existencia de condiciones de absorción excesivas, la caída de presión puede aumentarse de 40 kPa a 60 kPa.

Para tubos de comportamiento viscoelástico (tales como los tubos de polietileno) cuya estanqueidad no puede comprobarse en tiempo suficiente durante esta prueba, se efectuará la verificación utilizando el método particular (A.27). En ese caso, para verificar únicamente la integridad estructural del producto, la presión de prueba del sistema STP debe establecerse a intervalos de tiempo regulares durante el tiempo de prueba especificado, y la evolución de la caída de presión correspondiente debe presentar una tendencia regresiva.
Examen de resultados de la prueba. Si la perdida de estanqueidad sobrepasa lo especificado o si se encuentran defectos, la red debe examinarse y rectificarse donde sea necesario. La prueba debe repetirse hasta que su resultado sea conforme a las especificaciones.
Prueba general de la red. Cuando la conducción haya sido dividida en dos o más tramos de prueba y todos ellos hayan pasado con éxito la prueba de presión, el conjunto de la red deberá someterse, a la presión de funcionamiento de la red (OP) durante al menos dos horas. Los componentes adicionales (no ensayados) incluidos después de la prueba de sección en secciones adyacentes deben de ser inspeccionados visualmente para detectar fugas y cambios de alineamiento y nivel.
Anotación de los resultados de la prueba.
Debe realizarse y archivarse un informe completo con los detalles de las pruebas.

9.14.3 Arquetas.
Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa.
Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.
Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del Artículo L.3.
Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

Arquetas de hormigón.
Hormigón armado.
Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.
Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos oficiales de este Excmo. Ayuntamiento, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm.) como mínimo.
Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (Ø 12 mm.). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm.) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (Ø 25 mm.), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.).

Hormigón en masa.
Serán de hormigón en masa HM-15 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua, canalizaciones de servicios privados y semafóricos.
Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos y en el Modelario Municipal.

Arquetas de polipropileno.
Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.
Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-12,5 con las dimensiones que figuran en los Planos y en el Modelario Municipal, que varían en función de la toma que queda alojada.

9.14.4 Válvulas o llaves.
Válvulas de compuerta.
Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-593, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS- 500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm.), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm²).

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicadas en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO (mm.)	PESO MÍNIMO (kg.)	BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
		DIÁMETRO (mm.)	LONGITUD ENTRE BRIDAS (mm.)	DIÁMETRO CÍRCULO (mm.)	NÚMERO/ DIÁMETRO (#)/(mm.)
100	21,5	220	190	180	8 / 19
125	27,5	250	200	210	8 / 19
150	35	285	210	240	8 / 23
200	57	340	230	295	12 /23
250	92	400	250	355	12 / 28
300	130	455	270	410	12 /28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.
Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1. (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.
La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.
La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm.) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.
Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:
- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm. con granalla de 25 mm. de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm2.
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm. de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm. de presión.

Válvulas de mariposa.

Las válvulas de mariposa serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable, cojinetes de bronce de rozamiento, cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de cierre elástico de etileno propileno y desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico, según norma UNE-EN-593. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm.), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

Las características de las válvulas de mariposa, serán las siguientes:

DIÁMETRO (mm.)	**PESO MÍNIMO (kg.)**	**BRIDAS**		**TALADROS**	
		DIÁMETRO EXTERIOR (mm.)	LOGITUD MONTAJE (mm.)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm.)	LOGITUD MONTAJE (#)/(mm.)
250	37	405	68	355	12 / 28
300	46	460	78	410	12 / 28
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36
800	500	1025	190	950	24 / 39
1000	950	1255	216	1170	28 / 42

- Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN-1092-2.

Las llaves, se colocarán entre bridas planas mediante tornillos pasantes atirantados de acero inoxidable.

Como norma general, las válvulas de mariposa se montarán con el eje horizontal y en posición abierta.

Las válvulas estarán protegidas con resina epoxi aplicada electrostáticamente en una capa, con un espesor mínimo de 150 micras, resistente a la humedad y deberán estar provistas de su correspondiente casquillo sujeto con tornillo, salvo indicación expresa en contra.

Los tubos o piezas especiales a los que se acoplen las llaves, deberán estar suficientemente anclados para soportar los esfuerzos que las llaves puedan transmitir.

Las características de los desmultiplicadores son:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento para el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.
- Giro de 90º con giro a derechas, ejecución R.
- Eje de entrada será cilíndrico con chavetero.
- Brida de acoplamiento, para válvula, según norma EN-ISO-5211.
- Embrague dentado de enchufe sin taladro, pero centrado a los lados.
- Materiales: - Cuerpo y brida de entrada en fundición gris.
- Eje sin fin, laminado en acero inoxidable tratado.
- Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
- Rodamiento para eje sin fin, latón especial.
- Temperatura servicio de -20ºC hasta +80ºC.
- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min. (50 Hz).
- Motor trifásico con aislamiento clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos ene. bobinado del estator, motor sin caja de bornas, conexión sobre conector del motor.
- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Interruptor de par y de carretera cada uno con un contactor de apertura y cierre, IP-68.
- Cableado interno s/ cuadro adjunto.
- Volante para servicio manual, desembraga automáticamente con arranque motor y queda inmóvil durante el servicio eléctrico.
- Temperatura servicio de -20º hasta +80º.
- Acoplamiento de salida, según norma EN-ISO-5210.

Válvulas de pequeño diámetro.

Las válvulas o llaves de paso de diámetro nominal igual o inferior a dos pulgadas (2"), serán de compuerta con husillo de latón laminado estacionario, cuerpo y cuña monobloque de bronce y volante metálico. Dispondrán de extremos roscados y responderán a una presión de servicio de diez atmósferas (10 atm.), que deberá figurar grabada en su exterior.

9.14.5 Carretes de desmontaje.

Siempre que se coloque una válvula de mariposa de 500 milímetros de diámetro interior o superior, se deberá colocar un carrete de desmontaje del mismo diámetro.

El citado carrete estará compuesto de una parte fija (camisa exterior) y una parte móvil (camisa interior) que deslice ajustada por el interior de la parte fija. Una "brida loca" situada sobre la parte móvil, aprieta contra una brida fija intermedia una junta tórica que hace estanco el juego imprescindible que existe entre las camisas exterior e interior.

Las bridas de los carretes serán de acero al carbono ST-37-2 y según norma UNE-EN-1092-2, y las camisas o vivolas de acero inoxidable AISI-316.

Los elementos estarán pulidos interior y exteriormente y no irán pintados.

La presión de servicio será de dieciséis atmósferas (16 atm.).

Deberán ser montadas varillas roscadas pasantes en el 100 % de los agujeros de las bridas exteriores y deberán alcanzar igualmente a la válvula junto a la que se coloca el carrete.

La junta de estanqueidad será de caucho natural y tendrá las mismas características que el empleado para las tuberías en las que se va a colocar el carrete de desmontaje.

9.14.6 Tomas de agua.

Características.

Las tomas serán de polietileno de baja densidad, según lo especificado en el Artículo M.2., para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma y grifos que se especifican a continuación, llave de paso con conexiones de latón estampados en frío, alojada en arqueta de hormigón HM-15, con muros y solera de quince centímetros (15 cm.) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HM-12,5 tanto en muros como en solera de quince centímetros de espesor (15 cm.) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición especificado en el artículo L.3, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:

- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm. para tomas de ½ a 2 pulgadas.
60 x 60 x 65 cm. para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas
- Arquetas de polipropileno: 38 x 38 x 60 cm. para tomas de ½ a 2 pulgadas.
58 x 58 x 60 cm. para tomas de 2 ½ pulgadas.

En cualquier caso, será sometido a la autorización previa de la Inspección Facultativa el modelo de fitting a emplear, debiendo ser uno de los que municipalmente están sancionados por la práctica, en los que se prohíbe expresamente el fitting de plástico.

Bridas de Toma Monobloque o Tipo A.

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrarse la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) y fibrocemento o tuberías de P.E. y P.V.C., para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (P.V.C. ó P.E.) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 m/m.

Bridas de Toma Tipo B.

Estará formada, además de la correspondiente banda de acero inoxidable recubierta total o parcialmente de caucho, por un cabezal de fundición gris o dúctil con una junta tórica de goma EPDM, junta del cuerpo con la tubería en goma de nitrilo (NBR), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con la junta tórica, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

El conjunto cabezal irá enteramente recubierto de resina epoxi en polvo según DIN-30677 parte 2.

Para tuberías plásticas (P.V.C. y P.E.) el dispositivo que permite la ejecución de la toma en carga irá dispuesto en una de las dos semisecciones que compondrán la brida de toma, el interior de las cuales irá recubierto totalmente de caucho.
Las condiciones de protección anticorrosiva serán las mismas que para la indicada anteriormente.

Grifos de Toma.
Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:
Cuerpo: de fundición gris GG 25 (según EN-1561) recubierto con resina epoxídrica (DIN-30677 parte 2).
Casquete: del mismo material o de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
Obturador: será de latón Rg 7 (CuSn 7Zn Pb).
Caucho del obturador: en EPDM.
Husillo: de acero inoxidable St 4.104 ó 1.4021 (X20 cm^3) roscado por extrusión.
Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete; EPDM ó NBR.
Collarín de empuje: de latón extruido MS58 (58 Cu) según DIN-17660.
El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable St 8,8 DIN-912 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.
Ejecución.
La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

9.14.7 Desagües, hidrantes, ventosas y bocas de riego.
Desagües.
Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm.) o ciento cincuenta milímetros (150 mm.), se accionarán por medio de una llave de compuerta ubicada en arqueta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.
Hidrantes.
Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangas de setenta milímetros (70 mm.) de diámetro.
La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm.) de diámetro interior, con llave de compuerta independiente.
Ventosas.
Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones. Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

Diámetro tubería (mm.)	Diámetro ventosa (mm.)
Ø ≤ 300	65
300 < Ø ≤ 500	100
500 < Ø ≤ 800	150
800 < Ø ≤ 1200	200

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.
Bocas de Riego.
Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación así como la pieza de conexión con la tubería de riego.
Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior (Ø 40 mm.), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).
Las bocas de riego, estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de hierro galvanizado y de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm.) de diámetro exterior, grifo de toma (Arto M-7), arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm.) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg.) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg.) de peso.
Las bocas de riego automáticas para jardín, serán de latón y de tres cuartos de pulgada (3/4") de diámetro, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.
Las toberas de riego de jardines, serán de latón de tipo emergente y con ranura para riego sectorial adecuado a su emplazamiento, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas esp.
Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm^2) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm^2).
Por su parte, la red de riego cumplirá las especificaciones del artículo P.7. de este Pliego.
Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

9.14.8 Conexiones y desconexiones.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

9.15 Red de alcantarillado

9.15.1 Tuberías de hormigón en masa o armado.

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-127010- EX, así como las contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Los tubos se fabricarán siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

El valor de la carga que define la clase se refiere al de rotura (ver tabla 5 de la Norma indicada).

Los conductos serán fabricados por procedimientos que aseguren una elevada compacidad del hormigón. La resistencia a compresión en probeta de esbeltez 1 no será inferior a cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (400 kp/cm²).

Los tubos de hormigón armado deberán tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales continuas colocadas a intervalos regulares según las generatrices.
- Espiras helicoidales continuas o bien cercos soldados, colocados a intervalos regulares de quince centímetros (15 cm.) como máximo. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1000 mm.) las espiras o cercos estarán colocados en dos capas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los conductos circulares tendrán juntas de enchufe y campana con anillo elástico.

Las piezas tendrán un buen acabado, con espesores uniformes y superficies regulares y lisas, especialmente las interiores.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Dimensiones.
- Armaduras.
- Ensayo de aplastamiento.
- Estanqueidad.
- Absorción de agua.
- Permeabilidad al oxígeno.
- Resistencia de la superficie de empuje en tubos de hinca.
- Resistencia del hormigón.

Todos ellos deberán efectuarse conforme a los métodos normalizados que se describen en la Norma mencionada UNE-127010-EX.

Los tipos de tuberías a emplear son:

- Tubería circular de diámetro no superior a seiscientos milímetros (600 mm.): hormigón en masa, clase R.
- Tubería circular de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón armado, clase 135 para altura de relleno sobre su generatriz superior no mayor de 3,50 m. y clase 180 para alturas superiores (salvo justificación técnica).

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- La sigla SAN, y las siglas HM (tubo de hormigón en masa) y HA (tubo de hormigón armado).
- Diámetro interior.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180).
- Tipo de cemento.
- Marca de los controles.
- Carga máxima de hincado para tubos de hinca.
- La sigla UNE-127010.

9.15.2 Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (pvc-u).

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-53962. Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared maciza.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

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

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de + 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15º.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR (mm)	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESORES ESPESOR (mm)	TOLERANCIA (mm)
110	+ 0,4	3,0	+ 0,5
125	+ 0,4	3,1	+ 0,6
160	+ 0,5	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	6,2	+ 0,9
315	+ 1,0	7,7	+ 1,0
400	+ 1,2	9,8	+ 1,2
500	+ 1,5	12,3	+ 1,5

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm. y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:
- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:
- Número de la Norma: “EN-1452”.
- Nombre del fabricante.
- Material: “PVC-U”.
- Diámetro exterior nominal, dn, - X espesor de pared, en.
- Presión nominal.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

9.15.3 Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (prfv).

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-53323-EX, así como las Normas ISO y CEN que regularmente se desarrollen.

La fabricación podrá ser por centrifugación o por mandrilado de avance continuo.

Los materiales básicos serán: resina de poliéster de dos tipos, para revestimientos y estructural, arena, filler (carbonato cálcico) y fibra de vidrio.

Se clasificarán en función de la presión nominal (PN) en:
- Tubos de saneamiento, sin presión: PN-1.
- Tubos de presión: PN-6, PN-10, PN-16.

Se clasificarán en función de la rigidez nominal (SN) obtenida según el método de ensayo de rigidez definido en la Norma DIN-53769 en:
- SN-5000 Nw/m2.
- SN-10000 Nw/m2.

La determinación del valor de SN del tipo de tubería a instalar será función de las características siguientes:
- Suelo natural
- Material de relleno
- Profundidad de la instalación.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante manguitos del mismo material "tipo FWC", dotados de doble membrana elastomérica de EPDM. La junta cumplirá las especificaciones de la Norma ISO 8639.
Para el relleno de la zanja se tendrá en cuenta la cobertura mínima siguiente para el equipo de compactación utilizado:

PESO DEL EQUIPO (kg)	**COBERTURA MÍNIMA (cm)**
< 100	25
100 a 200	35
200 a 500	45
500 a 1000	70
1000 a 2000	90
2000 a 4000	120
4000 a 8000	150

9.15.4 Juntas de estanqueidad para tuberías de saneamiento.

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.
El espesor de pared de las embocaduras en un punto cualquiera, salvo en la cajera de la junta de estanqueidad, no debe ser inferior al espesor de pared mínimo del tubo que se conecte. El espesor de pared de la cajera de la junta de estanqueidad no debe ser inferior a 0,8 veces el espesor de pared mínimo del tubo conectado.
Las características de la embocadura en los tubos de PVC-U son las siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR DEL TUBO (mm.)	DIÁMETRO INTERIOR MEDIO DE LA EMBOCADURA (mm.)	PROFUNDIDAD MÍNIMA DE EMBOCAMIENTO (mm.)	LONGITUD MÍNIMA DE EMBOCADURA EN LA ZONA DE ESTANQUEIDAD (mm)
110	110,5	64	40
125	125,5	66	42
160	160,6	71	48
200	200,7	75	54
250	250,9	81	62
315	316,1	88	72
400	401,3	92	86
500	501,6	97	102

Del cuadro anterior el diámetro interior medio de la embocadura se refiere medido al punto medio de la embocadura. La profundidad mínima de embocamiento es la longitud de tubo que entra en la embocadura a partir de la junta de estanqueidad. La longitud mínima de embocadura en la zona de estanqueidad se refiere a la longitud de embocadura, incluyendo la junta de estanqueidad, que permanece en zona seca.
El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma EN 681-1.

9.15.5 Montaje y pruebas a realizar en las tuberías de saneamiento.

Se cumplirán las especificaciones relativas a tal efecto en la UNE-En 1610.
Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m.), medido entre planos tangentes. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-15 en lugar del HM-12,5 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de cinc metálico.
Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-12,5.
Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.
Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.
Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.
Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-12,5 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.
Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Inspección Facultativa.
Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el del presente Pliego.
Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.
Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.
Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Inspección Facultativa.
Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-12,5.
La Inspección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Puesta en obra: Se deberá aplicar una prueba inicial de estanqueidad previo a que se coloque el relleno. Se realizará un control de la compactación del relleno y del relleno principal (según UNE-EN 1610) a medida que avanzan los trabajos.
Inspección Final y/o Pruebas de Tuberías y Registros. Después de finalizar la instalación, deberán ser llevados a cabo las apropiadas inspecciones y pruebas de acuerdo con la UNE-EN-1610.
Inspección Visual que incluye:

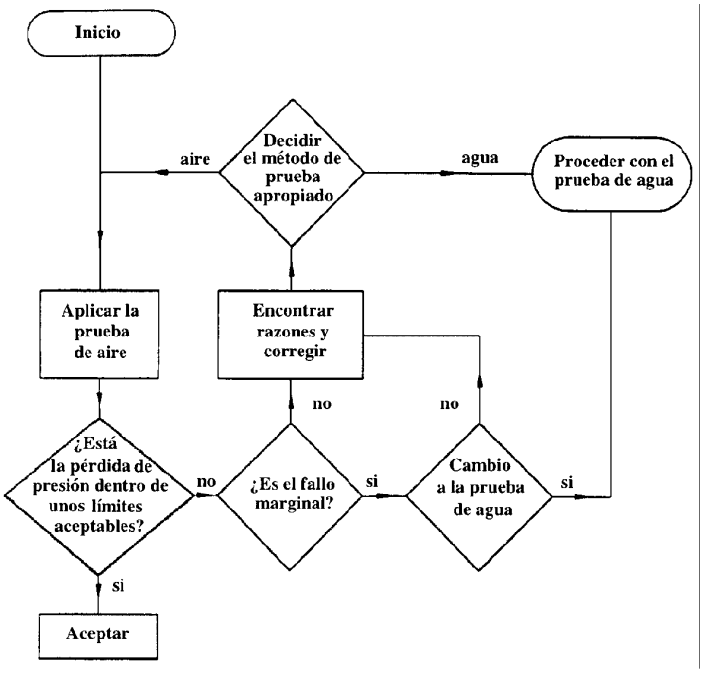
- Alineación y perfil longitudinal
- Juntas
- Daños o deformaciones
- Conexiones
- Revestimientos interiores y exteriores.

Estanqueidad:
La estanqueidad de la tubería incluye conexiones, registros y cámaras de inspección y deberá ser ensayada de acuerdo con lo expresado en la UNE-EN 1610
Rellenos y envolvente principal:
La idoneidad del relleno envolvente puede ser verificada mediante la comprobación de la compactación y la deformación de la tubería. La idoneidad del relleno principal puede ser verificada mediante la comprobación de la compactación. (UNE-EN 1610)
Prueba con aire (método "L")
Los tiempos de prueba de tuberías excluyendo registros y cámaras de inspección se ofrecen en la tabla adjunta en función del tamaño de la tubería y del método de prueba. Para evitar errores producidos por el método de prueba se deberán utilizar conexiones herméticas apropiadas. Se requiere especial cuidado durante la prueba de grandes diámetros por razones de seguridad.
Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante las siguientes actuaciones:
- Limpieza de todo el tramo mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- Inspección de todo el tramo mediante equipo de TV.
- Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso, tanto del propio tubo como de su instalación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

Presión de prueba, indicador de presión y tiempo de prueba para las pruebas con aire

Material	Método de Prueba	P_o* Ap		Tiempo de prueba min.						
		Mbar (kPa)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubería de Hormigón Seca	LA	10 (1)	2,5(0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50(5)	10(1)	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100(10)	15(1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200(20)	15(1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Valores de Kp **				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Tubería de Hormigón y de otros materiales, mojada	LA	10 (1)	2,5(0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50(5)	10(1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100(10)	15(1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200(20)	15(1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valores de Kp **				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

* Presiones relativas a la atmosférica.
** $t = 1/Kp \cdot \ln p_0/p_o$-Ap
Para tuberías de hormigón secas, Kp = 16/DN, con un máximo de 0,058
Para tuberías de hormigón mojadas y de otros materiales Kp = 12/DN, con un máximo de 0,058
Siendo t el tiempo de prueba, en minutos, redondeando al medio minuto más próximo cuando t<= 5 min y al minuto más próximo cuando t>5 min.



9.15.6 Pozos de registro.

En las tuberías de diámetro superior a ochenta centímetros (80 cm.) se construirá un "cubo" de hormigón armado HA-25 de dimensiones interiores dos por dos metros (2 x 2 m.) y mínimo de dos veinte metros (2,20 m.) de altura, con espesores de treinta y cinco centímetros (35 cm.).

Para el resto, los pozos de registro serán de hormigón HM-20 y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 cm.) de diámetro interior, teniendo los alzados y la solera un espesor de treinta centímetros (30 cm.) que para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior con espesor de pared de treinta centímetros (30 cm.) de hormigón HM-20 y una altura de treinta centímetros (30 cm.), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm.). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-25.

Los pates a emplear son los mismos que los especificados para las arquetas de la red de abastecimiento de agua. (Artículo M.4.).

9.15.7 Pozos de registro prefabricados.

Previa autorización de la Inspección de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente del Modelario.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm.), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm²) de cinco milímetros (5 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm.) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm²) de ocho milímetros (8 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm.) de altura y sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm.) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm.) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm.). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm.) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.).
Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm.).
Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm.), según lo especificado en el plano correspondiente.
Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.
La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

9.15.8 Acometidas al alcantarillado.
El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estoa elementos figuran en los planos del Proyecto.
Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 160 ó 200 mm. en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Inspección
Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.
La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.
La conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa HM-12,5 con losa practicable de hormigón armado en los casos en que la tubería general sea de hormigón. Por otra parte, en los casos en que la tubería general sea de P.V.C., la conexión se realizará mediante T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, es decir Ø 160/160 mm. ó Ø 200/200 mm. Dicha T irá unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C. y se cerrará en su extremo superior con un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.
La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

9.15.9 Conexiones y desconexiones.
Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a los pozos de registro, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.
Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.
Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

9.16 Instalaciones: Audiovisuales: Telefonía: Arquetas y Cámara de Registro

Condiciones generales

Su instalación deberá cumplir las especificaciones de la Compañía Suministradora.

La distancia entre arquetas como máximo debe ser de 150 m mientras que entre armario y arqueta de conexión la distancia deberá ser siempre de un máximo de 50 m. En cuanto a la acometida al edificio y concretamente al cuarto de Telefonía si se ha previsto este local, la longitud máxima será de 100 m.

La arqueta tipo D se construirá para canalizaciones laterales y se utilizará cuando haya que dar paso o empalmar aquellos cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. Las

paredes principales paralelas al eje longitudinal no podrán tener entradas de conductos. Las desviaciones se realizarán curvando a la salida de la arqueta.

La arqueta tipo H se utiliza para dar paso a cables que sigan la misma dirección pudiendo tener empalmes recto o múltiples; también cuando sea necesario curvar cables dentro de la arqueta; para dar paso a uno o dos grupos de acometidas o para dar paso a un pedestal para un armario de distribución de acometidas.

La arqueta tipo M se usa exclusivamente en la red de dispersión y no se ubicarán empalmes utilizándose para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas a la vez que se puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M a sucesivas parcelas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Hormigones, morteros y demás elementos integrantes cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución: Se comprobará expresamente el tamaño de las ventanas de salida y entrada de los pares, no admitiéndose ninguna variación.

Se tendrá en cuenta el asesoramiento de las Unidades de Ingeniería de Telefónica para la aceptación de la obra.

9.17 Instalaciones: Audiovisuales: Telefonía: Canalizaciones

Condiciones generales

Su instalación deberá cumplir las especificaciones de la Compañía Suministradora.

En una misma zanja todos los tubos se dispondrán según el mismo diámetro de forma que siempre se elija el de mayor sección necesario. En la salida a postes, pedestales, etc., se dispondrá un codo de PVC de diámetro 110 mm. La disposición esquemática de los conductos serán las siguientes:

- Respecto a la red de distribución 2 conductos de 110 mm.
- Respecto a la red de dispersión 1 de 40 mm para 1 acometida; 2 de 40 mm para 2 a 4 acometidas y 2 de 60 mm para 5 a 8 acometidas.

Los tubos de 40 mm solamente se alojarán en acometidas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Tuberías y demás elementos integrantes cumplirán lo establecido en el apartado correspondiente de este Pliego.

Ejecución: Se controlará expresamente la profundidad de la zanja y sus dimensiones. Se tendrá en cuenta el asesoramiento de las Unidades de Ingeniería de Telefónica para la aceptación de la obra. No se admitirá ninguna desviación sobre la reglamentada.

9.18 Instalaciones: Electricidad

Condiciones generales

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

Reglamento electrónico para Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002 (artículos e Instrucciones Complementarias).

Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Ordenanzas Municipales.

Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

Ejecución: Se realizarán las siguientes pruebas de servicio:

Comprobación de la conexión a tierra.

Sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.

Tensión de defecto.

No se admitirá ninguna desviación sobre la reglamentada.

9.19 Instalaciones: Electricidad: Red Exterior

Condiciones generales

Su instalación deberá cumplir los reglamentos, normas y prescripciones siguientes:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002 (artículos e Instrucciones complementarias).

Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Ordenanzas Municipales.

Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

En las canalizaciones el tendido de los tubos se ejecutará cuidadosamente asegurándose que en la unión, un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

Durante la obra se cuidará que no entren materiales extraños por lo que deberán taparse de forma provisional. En los cruces de calzada se cuidará especialmente el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los Reglamentos, Normas y Prescripciones anteriormente especificadas. Las instalaciones eléctricas exteriores se realizarán mediante redes de alimentación en baja tensión subterráneas, sobre fachadas o aéreas siguiendo este orden de prioridad. En los circuitos aéreos se emplearán grapas metálicas cada 0,5 m. Se evitará el paso de cables por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Los cambios de sección de los conductores se realizará en el interior de los soportes o arquetas. Cuando se haga alguna derivación de la línea principal para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de regletas.

Estas arquetas se deberán colocar en los cambios de dirección de circuitos, derivaciones de ramales, cruces de calzada, acometidas a los puntos de luz y en términos generales cada 50 m como máximo.

Los cuadros de protección y medida deberán evitarse empotrarlos en esquinas y fachadas de edificios. Serán accesibles, sin el permiso de terceras personas y no estarán sujetos a servidumbres. El conjunto dispondrá de una puerta de acceso a la caja general de protección, contadores y demás mecanismos dispuesta a una altura de 0,30 m sobre la rasante definitiva con objeto de eliminar los efectos de las salpicaduras. Los elementos de medida y contadores se dispondrán en un módulo independiente de los elementos de accionamiento y protección.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

Ejecución: En las canalizaciones enterradas se comprobará que la distancia mínima a conductores de alta tensión será de 25 cm y si está protegido con tubo será de 8 cm; con cables de telecomunicación y canalizaciones de gas y agua será de 20 cm pudiendo disminuirse si están protegidos con tubos. Se comprobará que la profundidad mínima de enterramiento es de 40 cm, con una señalización 20 cm por encima.

En las instalaciones eléctricas no se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. Se comprobarán las secciones mínimas de los conductores. Queda prohibida la instalación aérea o por fachada de conductores desnudos. Se comprobará la tensión de defecto de la instalación.

Se comprobará que los cuadros de mando, protección y medida estén conexionados a tierra. Se comprobará la sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales.

9.20 Instalaciones: Electricidad: Alumbrado Exterior

Condiciones generales

Su instalación deberá cumplir los reglamentos, normas y prescripciones siguientes:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 20 de setiembre de 1973 (artículos e Instrucciones complementarias).

Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Ordenanzas Municipales.

Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

El izado de báculos y columnas y su colocación se efectuará de modo que queden perfectamente aplomadas en todas las direcciones. Llevarán soldada al fuste una placa de fijación para anclarla en la cimentación por medio de dos pernios de anclaje. El montaje de los accesorios eléctricos se realizará de tal modo que no ofrezca peligro de desprendimiento accidental sobre los usuarios de la vía pública. Se colocará un interruptor diferencial en cada báculo ubicado en una trampilla a 30 cm del suelo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se solicitará certificado de origen industrial. Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra homologados según lo indicado el R.D. 2.531/1985, de 18 de diciembre.

Ejecución: Se comprobará que los conductores en el interior del báculo serán al menos de 1,5 mm2, careciendo de empalmes y con protección suplementaria aislante en la entrada. No se aceptará en ningún caso luminarias abiertas. Se comprobará la protección contra choques eléctricos de todas las partes activas.

9.21 Instalaciones: Electricidad: Puesta a Tierra

Condiciones generales

Se conectará a tierra todos los soportes metálicos, el bastidor de cuadro de mando, etc. Se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante cable de cobre de color verde-amarillo. Todas las picas se situarán en arquetas registrables en los puntos extremos de cada circuito y si ello es posible en los puntos intermedios.

Su instalación deberá cumplir los reglamentos y normas y Prescripciones siguientes:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 20 de setiembre de 1973(artículos e Instrucciones complementarias).

Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Ordenanzas Municipales

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.

Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales: Se comprobará las características técnicas de las picas de acero y cableado de conexión.

Ejecución : Se comprobará las dimensiones mínimas de los conductores.

Se probará que la resistencia a tierra tiene un valor menor a 10.

Se comprobará que la puesta a tierra mínima de los báculos será de una pica cada cinco.

9.22 Mobiliario y Equipamiento: Señalización: Tráfico

Materiales

Los elementos empleados en señalización vertical, señales, elementos de sustentación y anclaje o soporte y pintura, cumplirán lo establecido en los capítulos correspondientes de este Pliego.

Todos los elementos de señalización vertical cumplirán con las siguientes normas y reglamentaciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOPU (PG-3/75).
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras de la Dirección General de Carreteras del MOPU.
- Instrucción de Carreteras 8.3 -IT sobre señalización del MOPU.
- Normas Provinciales (Normas Técnicas para carreteras de Vizcaya , B.A.T.-6).

Ejecución

Se cumplirá lo establecido en cada pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de cada obra, en cuanto a fijación al soporte y replanteo.

Las señales resistirán un esfuerzo de 100 kg aplicado en su centro de gravedad sin que se produzcan variaciones en su orientación. Se situarán en un plano vertical perpendicular a la calzada o acera.

No se han de producir daños en la pintura, ni abolladuras en la señal durante el proceso de fijación. Deben usarse las agujeros existentes.

En postes fijados por hormigonado no se producirán movimientos durante el fraguado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Materiales:

Debe exigirse la presentación del Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigibles, siendo la recepción la comprobación de las características aparentes.

Ejecución:

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basará en los aspectos de: comprobación de replanteo o situación, anclaje entre soporte y señal, aplomado y fijación del soporte.

En postes fijados por hormigonado se exigirá:

- Resistencia a compresión del hormigón a los 28 días.... 0,9 x 125 kg/cm2.
- Profundidad del anclaje... 40 cm.

Las tolerancias en la ejecución son:

- Replanteo 5 cm.
- Altura 5 cm.

Verticalidad 1º.

9.23 Mobiliario y Equipamiento: Urbano

Materiales

Cumplirán lo establecido en los apartados correspondientes de este Pliego.

Ejecución

La colocación de los elementos de mobiliario urbano se realizarán de acuerdo a las instrucciones de montaje y detalles constructivos que figuren en la documentación técnica o catálogo de la empresa suministradora, o en su defecto, según determine la Dirección Facultativa.

Se replanteará la ubicación de los elementos.

En caso de fijación por hormigonado no se producirán movimientos durante el fraguado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de cada uno de los materiales se realizará de acuerdo con lo indicado en los apartados correspondientes de este Pliego.

Los elementos llegarán a obra debidamente embalados y etiquetados. Se comprobará su aspecto general, dimensiones y resto de características, según la documentación técnica o catálogo, pudiendo solicitarse ensayo de laboratorio acreditado, salvo que los elementos vengan avalados por Sello o Marca de Calidad.

Los criterios de aceptación y rechazo de la ejecución se basará en los aspectos de situación, fijación, anclaje y colocación.

En los elementos fijados por hormigonado se exigirá:

- Resistencia a compresión del hormigón a los 28 días = 0,9 x 125 kg/cm2.
- Profundidad del anclaje. Según documentación técnica.

Las tolerancias en la ejecución son:

- Replanteo 5 cm.

Verticalidad 1º.

9.23.1 Aseo Adatado Autolimpiable

Se trata de cabinas autolavables de uno y dos habitáculos, de utilización mixta en el primer caso, adaptadas para discapacitados y con urinario exterior de dos y tres plazas y mampara protectora.

Los materiales empleados serán de primera calidad, impermeables, no absorbentes, antivandálicos, resistentes al desgaste, sólidos e inalterables por agentes externos (inclusive ácidos y álcalis utilizados habitualmente en la limpieza y desinfección) y atmosféricos y totalmente homologados, debiendo cumplir las normas específicas. Las estructuras no deberán presentar salientes, aristas o cantos vivos que puedan representar un peligro para el/la usuario/a.

El grado de seguridad y resistencia serán fundamentalmente relevantes, teniendo en cuenta, especialmente, aspectos tales como la resistencia al impacto, a la corrosión y la resistencia térmica. A tal efecto, todos los materiales serán incombustibles con clasificación MO.

La dirección facultativa se reserva el derecho a analizar o encargar en laboratorios oficiales las muestras que se presenten, considerando como mínima la calidad aprobada a la vista de las ofertas. A tal efecto, el licitador estará obligado a utilizar las clases y tamaños de embalajes, señalizaciones y rotulaciones que la Administración Municipal pudiera exigir.

Los espacios de la cabina destinados al público y al local técnico, deberán estar separados de manera eficaz, de modo que a este último sólo tenga acceso el personal autorizado.

El espacio destinado al público deberá contar, como mínimo con los siguientes elementos:

- revestimiento de paredes y suelo en gresite, cerámica o acero inox.
- luz artificial
- luz natural
- luz de emergencia
- calefacción
- ventilación extractora
- papeleras para papel higiénico biodegradable
- colgador
- espejo realizado en acero inoxidable pulido.
- asiento y tapa en acero inoxidable, autolavable, autodesinfectado y secado después de cada uso.
- lavado del suelo con agua a presión integrado en el suelo.
- Lavado de la tapa del asiento con agua y desinfectante a presión.
- lavamanos y secamanos de aire caliente de acero inoxidable u otro material antivandálico.
- barra de apoyo de acero inoxidable para minusválidos e incapacitados.
- puertas de acero inoxidable y con sistema de cierre de horario programable.
- indicador exterior de libre, ocupado y fuera de servicio.
- El urinario exterior deberá contar con dos o tres plazas (según se solicite en cada caso) autolavables realizados en acero inoxidable y con mampara protectora.

La configuración de este espacio deberá contar con un diseño y materiales tales que faciliten al máximo su adecuada conservación y limpieza, manteniendo los niveles exigidos de seguridad.

La cabina deberá ser apta para su uso por discapacitados, cumpliendo todas las disposiciones establecidas a tal efecto por la legislación vigente.

La puerta de acceso deberá ser blindada, con aislamiento térmico y acústico.

La instalación deberá contar con un sistema de seguridad que impida el accionamiento del mecanismo de limpieza mientras los usuarios se encuentran en el interior.

Se dotará de iluminación exterior de localización de la cabina en horas de poca luz.

Dispositivos de cierre y seguridad con el siguiente equipamiento:

- reloj programable, mínimo semana y día, para horario de apertura y cierre de la instalación con posibilidad de programación variable.
- la situación de la cabina ocupada quedará indicada en el exterior de forma visible, evitando su utilización por otra persona.
- utilizada la cabina y abandonada la misma por el usuario/a, la cabina deberá cerrarse de forma automática y eficaz, indicando en el exterior de forma visible, si se encuentra en “servicio ocupado” en el tiempo que dure la limpieza o en “servicio libre” una vez acabada dicha limpieza.

- información en el interior de la cabina sobre el funcionamiento del sistema de autolavado.
- sistema de seguridad que permita el rescate de personas atrapadas en el interior de la cabina por cualquier causa.
- la situación de la cabina "fuera de servicio" deberá ser indicada de forma visible desde el exterior, imposibilitando el acceso del público a dicha cabina.
- alarma acústica para tiempo límite de uso.
- ventilación suficiente: natural y forzada.
- las indicaciones de la cabina de "libre", "ocupado" o "fuera de servicio", deberán contar con dispositivo de iluminación que permita suficientemente su lectura en horas de poca luz.

La cabina autolavable deberá ser entregada totalmente terminada e instalada.
Se incluye la obra civil: Construcción de la solera soporte de cabina, instalación de toma de agua, instalación del desagüe e instalación de toma de electricidad, todos los enganches necesarios, así como los permisos correspondientes, incluido el boletín de enganche eléctrico.
Todas las indicaciones de información destinadas al público que utilicen el lenguaje escrito, deberán expresarse en los dos idiomas oficiales de la Comunidad Autónoma Vasca, mediante traducción que a tal efecto autorice el Departamento Municipal correspondiente.
Las cabinas deberán contar en el exterior, con una placa normalizada del escudo oficial del Ayuntamiento de Zumarraga, cuyo logo le será proporcionado al adjudicatario por el departamento municipal correspondiente.

9.24 Riego, plantaciones y equipamientos

9.24.1 Riego de zonas ajardinadas.
El riego de zonas ajardinadas se ejecutará a base de un conjunto de aspersores o difusores o riego por goteo emergentes de polietileno derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.
Su funcionamiento se regula a través de un programador automático que se sitúa, junto con las electroválvulas y resto de piezas, en la correspondiente arqueta de hormigón en masa HM-15 (Art. M.4).

9.24.2 Riego por goteo en alcorques y jardineras.
El riego de cada alcorque se realizará a base de goteros de dos con dos litros a la hora (2,4 l./h.) conectados de dos en dos a sendas tuberías de polietileno de dieciséis milímetros de diámetro (Ø 16 mm.), que a su vez quedan conectadas mediante las correspondientes piezas especiales a la tubería que recorre el conjunto de los alcorques y jardineras, siendo ésta de treinta y dos mm de diámetro (Ø 32 mm.).
Dicha tubería conecta con la red general de distribución a través de una toma de agua, que junto con el resto de piezas se sitúa dentro de una arqueta de hormigón en masa HM-15 (Art. M.4).
Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

9.24.3 Ejecución de las obras.
Apertura de hoyos.
Las directrices para la distribución de la planta, densidad y especies, en cada punto ,se establecerá por el Director de la obra en el momento de ejecutarse esta operación.
Los fosos de plantación de los árboles se ejecutarán con retroexcavadora y oscilarán entre 1 x 1 x 1 y aquellos de la anchura necesaria para alcanzar 2,00 m. de profundidad, y cuyo fin no es otro que aproximar el sistema radicular a la capa freática.
Los hoyos de plantación para arbustos serán de 0,5 x 0,5 x 0,6 m.
Los productos procedentes de la excavación se transportarán a vertedero puesto que el terreno existente no reúne las mejores condiciones para el desarrollo de la planta.
La recepción de la planta podrá ser gradual en función de las necesidades. La Inspección Facultativa evaluará conjuntamente con la empresa adjudicataria si la planta recibida se ajusta al Pliego de Condiciones.
La planta deberá ir por grupos de la misma especie, tamaño y calibre, correctamente identificados, debiendo constar en una etiqueta el vivero de procedencia, especie, variedad, edad de la planta, años de tallo y de raíz.
Serán rechazadas aquellas plantas que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadores de plagas o enfermedades, o bien que durante el transporte o arranque hayan sufrido daños por raspaduras y cortes o por falta de protección contra la desecación.
La planta recibida podrá estar podada de toda rama lateral, excepto la guía. Los cortes deberán ser limpios sin talones ni daños en la unión con el tronco.
La poda de raíces se efectuará en el momento de la plantación, eliminándose todas aquellas que estén secas, dañadas, deformadas o que pudieran perjudicar el posterior desarrollo normal de las demás.
Las raíces normales se cortarán, a una longitud mínima de 20 cm., con un instrumento afilado, haciéndolo de tal manera que la sección esté orientada hacia abajo.
La empresa adjudicataria deberá abrir zanjas de dimensiones suficientes, en los lugares de plantación para el depósito del material vegetal, debiendo enterrar las raíces, aportando suficiente humedad para la perfecta conservación.
Ejecución de la plantación.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:
- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de 25 cm. de tierra.
- A continuación se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical con la dominancia apical en sentido contrario a la dirección del viento con mayor intensidad.
- El hoyo se rellenará con la tierra libre de elementos gruesos procedentes del acopio, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- En el caso de los hoyos de plantación profunda que compacten la tierra de forma gradual a medida que ésta se aporta.
- La tierra de relleno será por el vivero o por préstamo y cumplirá las especificaciones del suelo aceptable (Art.) mejorado si así lo indica la Inspección Facultativa con abonos orgánicos (Art.).
- Para finalizar se dará un riego en el mismo día en que se planta, con un caudal de 200 litros/árbol y 25 litros/planta arbustiva.

En el caso de los árboles plantados en foso profundo, este riego se fraccionará, aportando cien litros cuando el pozo se rellena con el primer metro de tierra, dando el segundo cuando el alcorque está formado, con los otros cien litros de agua restantes.
Para efectuar esta operación se utilizarán bombas, que tomarán el agua del mismo río, calibrándose los caudales a efectos de conocer el tiempo de riego necesario por unidad plantada.
Aquellos árboles que a juicio de la Inspección Facultativa no se ajusten a la forma de plantación aquí descrita, deberán ser arrancados y plantados de nuevo con cargo a la empresa adjudicataria.
A los 15 - 20 días de realizado el primer riego, y en el mismo orden en que éste fue efectuado, se iniciará el segundo con un volumen mínimo de agua de 200 litros por árbol y de 25 litros por unidad arbustiva.

9.24.4 Condiciones técnicas para plantación y siembras.

Examen y Aceptación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:
- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Inspección Facultativa.

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 y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:
- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- 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 o el rechazo de los materiales compete a la Inspección Facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.
Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Inspección Facultativa.

.- Almacenamiento.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

.- Inspección.

El Contratista deberá permitir a la Inspección Facultativa y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

Sustituciones.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Inspección Facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Inspección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.
En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

Modificación de suelos.

Suelos aceptables.

Se definen como suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones:
a) Para el conjunto de las plantaciones.
- Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75 %).
Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30 %).
Cal, inferior al diez por ciento (< 10 %).
Humus, comprendido entre el dos y diez por ciento (2/10 %).
Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.
- Granulometría:

Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.). Menos de tres por ciento (3 %) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1/5 cm.).
- Composición química, porcentajes mínimos:
Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).
Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).
Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien,
P2O5 asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1000).
K2O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1000).
b) Para superficies a encespedar.
- Composición granulométrica de la tierra fina:
Arena, sesenta a setenta y cinco por ciento (60/75 %).
Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).
Cal, cuatro a doce por ciento (4/12 %).
Humus, cuatro a doce por ciento (4/12 %).
Porcentajes que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.
- Indice de plasticidad: menor que ocho (< 8).
- Granulometría:
Ningún elemento superior a un centímetro (1 cm.), veinte a veinticinco por ciento (20/25 %) de elementos entre dos y diez milímetro (2/10 mm.).
- Composición química:
Igual que para el conjunto de las plantaciones, 2.2.1 a).
c) Como estabilizados.
Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento, sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en las de sequía.
Se considera un suelo estabilizado cuando:
- La composición granulométrica de los elementos finos se mantiene dentro de los límites siguientes:
Arena, setenta y cinco a ochenta por ciento (75/80 %).
Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).
Cal, inferior al diez por 100 (< 10 %).
Que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.
- Granulometría:
No excede de un centímetro (1 cm.), y los elementos comprendidos entre dos y diez milímetros
(2/10 mm.) representan aproximadamente la cuarta o la quinta parte del total.
- Indice de plasticidad: varía entre tres y seis (3/6).
d) Modificación.
El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto, no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos, cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos, como ocurre en las plantas de suelo ácido, que no toleran la cal, o con las vivaces y anuales de flor, que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.
Para estas plantas de flor, el suelo será aceptable cuando el porcentaje de materia orgánica alcance entre el diez y el quince por ciento (10/15 %) a costa de la disminución de limo y arcilla principalmente.
Cuando el suelo no sea aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas y abonados realizados "in situ", evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras, que han de quedar como último recurso.
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 y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.
Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.
La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Inspección Facultativa.
Pueden adoptar las siguientes formas:
- *Estiércol*: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %). Su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).
- *Compost*: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20 %).
- *Mantillo*: Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aprox. del catorce por ciento (14 %).
Abonos minerales.
Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.
Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

- Enmiendas.
Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.
- Las *enmiendas húmicas*, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.
- Para las *enmiendas calizas* se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos -cales-, crudos -calizas molidas- o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Inspección Facultativa.
- La *arena* empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueos.

9.24.5 Plantas.
Definiciones.
Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.
- *Árbol*: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m.) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- *Arbusto*: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m.) de altura.
- *Mata*: arbusto de altura inferior a un metro (1 m.).
- *Vivaz*: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.
- *Anual*: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- *Bienal o bisanual*: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- *Tapizante*: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
- *Esqueje*: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- *Tepe*: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.
Procedencia.
Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, debiendo cumplir el vivero la legalidad vigente sobre producción y comercialización.
Condiciones generales.
Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señalados en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.
Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.
Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.
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 sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- 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.
La Inspección Facultativa podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.
El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.
Condiciones específicas.
Los árboles destinados a ser plantados en *alineación* tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a la exigida en la definición del precio unitario correspondiente.
Para la formación de *setos*, las plantas serán:
- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.

- Muy ramificadas -incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.
- Los *tepes* reunirán las siguientes condiciones:
- Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm.).
- Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm.); longitud, superior a treinta centímetros (> 30 cm.).
- Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.
- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

Plantaciones.

Precauciones previas a la plantación.

- 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, en cambio, 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 en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (10 cm.), distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Inspección Facultativa, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aísle de alguna manera de contacto con el aire.

- Heladas y desecación.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0ºC, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con 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).

- Capa filtrante

Aun cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, 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 cualquier desarrollo.

- Presentación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Inspección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del 15 %. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menor vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Inspección Facultativa sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

- Popa de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Inspección Facultativa.

Plantación.

Normas generales.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el *pralinage*, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando

exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.
El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc. La
Inspección Facultativa determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del Hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará 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 la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la de plantación a raíz desnuda.
La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre un suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras en el correspondiente artículo de este Pliego, y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.
Distanciamientos y densidades en las plantaciones.
Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, se tendrán en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:
- Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas.
- Si, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en un plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aun a riesgo de un primera impresión desfavorable.
- Árboles: distarán entre sí no menos de cuatro (4) a doce metros (12 m.), según su menor o mayor tamaño en estado adulto. Al mismo tiempo, deberán situarse alejados entre seis (6) y diez metros (10 m.), también según tamaño definitivo, de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse por la proximidad o emergencia de las raíces.
- Arbustos: la distancia de plantación oscilará entre uno (1) y dos y medio metros (2,5 m.), de acuerdo con el desarrollo esperado.
- Matas: se colocarán de una a seis plantas por metro cuadrado (1 - 6 p/m²).
- Tapizantes y vivaces asimilables: se plantarán entre diez y veinte plantas por metro cuadrado (10 – 20 p/m²).
Plantación de setos y pantallas.
La finalidad de estas plantaciones puede ser:
- Impedir el acceso.
- Impedir la visión: de la obra desde el exterior, de determinadas zonas interiores o exteriores, desde dentro.
- Ornamental.
- Proteger de la acción del viento.
Las operaciones de plantación son las descritas en este apartado 4.2., con la diferencia de la excavación hecha normalmente en zanja. Las dimensiones de ésta pueden variar de cuarenta centímetros (40 cm.) de anchura por otro tanto de profundidad hasta un metro por un metro (1 x 1 m.); la sección más corriente es la de sesenta centímetros de lado (60 cm.).
La plantación de setos puede hacerse en una o dos filas; esta segunda posibilidad exige una anchura mínima de zanja igual a sesenta centímetros, de forma que las plantas puedan colocarse separadas de la pared de la zanja al menos veinte centímetros (20 cm.). En ambos casos se cuidará de mantener la alineación requerida.
La colocación de una capa filtrante es necesaria para los setos de coníferas, y aconsejable para los demás si el suelo es poco permeable.
Cuando se desee impedir la visión rápidamente, y las plantas no alcanzan la altura de dos metros necesaria a estos efectos, puede recurrirse a plantar el seto por encima del nivel del suelo, haciendo una aportación de tierras de las siguientes características:
- Sección trapezoidal, de base superior de uno y medios metros (1,5 m.) de anchura o más. Esta medida es necesaria para evitar el descalce de las plantas y el consiguiente peligro de desecación.
- Altura de cincuenta centímetros (50 cm.) a un metro (1 m.).
- Pendiente de los taludes, 3:1, que podrá elevarse hasta toda la que permita la condición del suelo, o disminuirse por motivos estéticos.
Esta solución sólo podrá adoptarse cuando:
- Se disponga de un sobrante de tierra vegetal, ya que la aportación supone entre dos (2) y tres metros cúbicos por metro lineal de seto (3 m³/m.l.), cuyo coste puede ser superior al de sustituir las plantas previstas por otras de mayor altura.
- La pérdida de superficie útil, entre dos (2) y tres metros cuadrados por metro lineal de seto (3 m²/m.l.) no resulte importante para el conjunto de la obra.
Momento de la plantación.
La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para

afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero o marzo.
Esta norma presenta, sin embargo, numerosas excepciones: los vegetales de climas cálidos, como las palmeras, cactáceas, yuccas, etc., deben trasplantarse en verano; los esquejes arraigan mucho mejor cuando el suelo empieza ya a estar caldeado, de fines de abril en adelante, o durante los meses de septiembre u octubre; la división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor, en muchos casos, para el trasplante de las coníferas. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas.
Plantaciones tardías a raíz desnuda.
La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo, en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:
- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando, sin embargo, conservar la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación por uno de los medios señalados.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm.) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm.) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

Operaciones posteriores a la plantación.
Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

9.25 Señalización

9.25.1 Señalización horizontal.
Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.
El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el
Servicio de Tráfico y Transportes municipal.
Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.
El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".
Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración ,bajo la acción del tráfico.
El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45º y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).
Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:
• Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.
• Peso específico a 25ºC. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
• Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
• Aspecto. La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".
Las características de las microesferas de vidrio serán:
• Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO2) del 60 %.
• Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.
• El índice de refracción no será inferior a 1,5.

9.25.2 Señalización vertical.
Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras

y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.
Las señales serán normales o reflectantes, siendo las circulares de diámetro 60 ó 90 cm. y las triangulares de 60 ó 90 cm. de lado. Estarán construidas por chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.
La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.
Todas las placas y señales iluminadas, tendrán el reverso pintado de color gris-azulado claro y ostentarán el escudo del municipio. Los caracteres negros de 5 cm. de altura así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.
Los símbolos y las orlas exteriores, tendrán un relieve de 2 a 3 mm. Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de 25 mm. de anchura, que estará formado por la misma chapa de la señal doblada en ángulo recto con tolerancia de más menos 4 mm.
El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.
Los postes y elementos de sustentación estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado de 80 x 40 x 2 mm. o por sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior.
Los elementos roscados serán de acero galvanizado o cadmiado.
El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo sin discontinuidades en la capa de zinc.
La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc.
La cantidad de zinc será de 680 gr/m2., equivalente a 94 micras para las placas y postes, y de 142 gr/m2., equivalente a 20 micras para los elementos roscados.
Los macizos de anclaje serán prismáticos ejecutados con hormigón tipo HM-12,5 y con dimensiones enterradas de
40 x 40 x 60 cm.

9.25.3 Vallado de zanjas.
Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.
Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

9.26 Parque de juegos infantiles

Se considerarán los parques de juegos infantiles como los espacios que contengan equipamiento destinado específicamente para el juego de menores.
El diseño de los parques infantiles deberá proporcionar a todos los niños y niñas, tengan o no alguna discapacidad, la oportunidad de su desarrollo, en aspecto tales como el estímulo de las capacidades motoras, la toma de decisiones, el aprendizaje, iniciativa, la integración y cooperación social, según las distintas edades a la que van dirigidos los juegos.
Las áreas de juego deberán estar debidamente separados del tráfico rodado, bien mediante un distanciamiento mínimo de 30 m. o a través de su separación por medios naturales o artificiales que protejan a los menores del peligro derivado de un acceso inmediato a la calzada.
CARACTERÍSTICAS DELOS MATERIALLES DE LOS JUEGOS
No tendrán cantos vivos.
No serán transmisores de calor.
Difícilmente vandalizable o inastillable.
No desmontable por el usuario.
Resistente a la degradación e inamovible.
Fácilmente limpiable.
SEGURIDAD DE LOS JUEGOS
Los elementos de juego deberán tener unas dimensiones adecuadas a los menores para cuyo uso estén destinados.
Habrán de estar elaborados con materiales que no sean tóxicos, ni conductores de la electricidad, deberán de estar convenientemente tratados para que no desprendan, por su uso, astillas o restos susceptibles de causar daño a los menores y carecerán de aristas, bordes, puntas o ángulos peligrosos para la integridad física de los usuarios. Los anclajes y sujeciones de los elementos de juego al terreno serán firmes y estables.
Los elementos de juego cuya utilización conlleve movimientos o desplazamientos bruscos dispondrán de un área de seguridad convenientemente señalizado a su alrededor, a fin de evitar el peligro de colisión del usuario en otras personas.
La superficie sobre la que pueden caer los menores en el uso de los elementos de juego será de materiales blandos que permitan la adecuada absorción de impactos y amortigüen los golpes.

Preferentemente se utilizará como material absorbente de impactos, suelo sintético continuo que ocupará para parques con pequeñas dimensiones la totalidad de la superficie y para parques de grandes dimensiones, al menos el área de impacto del juego que se trate.
Los revestimientos sintéticos deberán ser indeformables, antideslizantes (incluso después de lluvia y riego), presentan gran durabilidad y no necesitan reposición. Para mantenerlos basta con limpiarlos con agua.
La norma UNE –EN 1177 especifica los requisitos generales para los revestimientos que se han de utilizar en las áreas de juegos infantiles, así como los requisitos específicos para las superficies que necesitan amortiguación del impacto. También indican los parámetros a tener en cuenta en el momento de elegir el revestimiento en un área de juego, así como un método de ensayo que pueda determinar la amortiguación del impacto; este ensayo proporciona una altura de caída crítica para un revestimiento determinado, la cual representa el límite superior de la efectividad del revestimiento para reducir las lesiones en la cabeza cuando se utiliza un equipamiento de acuerdo con la Norma EN 1176.
Los proveedores de los suelos deben proporcionar la siguiente información: Supuesta duración con cuidados y mantenimiento. Comportamiento ante las llamas (Resistencia al Fuego) instrucciones de instalación información sobre su mantenimiento. Periodicidad del mantenimiento. Normativa cumplida en caso de requerirla el tipo de instalación.
NORMATIVA
Los elementos de juego y las superficies de adsorción de impactos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones técnicas previstas y las normas que en un futuro se aprueben.
a) Código: UNE-EN 1176-1, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
b) Código: UNE-EN 1176-2, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 2: Requisitos de seguridad específicos, adicionales y métodos de ensayo para columpios.
c) Código: UNE-EN 1176-3, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 3: Requisitos de seguridad específicos, adicionales y métodos de ensayo para toboganes.
d) Código: UNE-EN 1176-4, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 4: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para tirolinas.
e) Código: UNE-EN 1176-5, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 5: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles.
f) Código: UNE-EN 1176-6, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 6: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles.
g) Código: UNE-EN 1176-7, 2009. Título: Equipamiento de las áreas de juego.
Parte 7: Guía para la instalación, inspección, mantenimiento y utilización.
h) Código: UNE-EN 1177, 2009. Título: Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad y ensayos.
i) Código: UNE-EN 147/01, 2000 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Guía de aplicación de la norma UNE EN 1176-1, 2009

9.27 Especificaciones particulares de tuberías de saneamiento y abastecimiento

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE TUBERÍAS
DE SANEAMIENTO, DRENAJE Y ABASTECIMIENTO DEL AYUNTAMIENTO DE SANSEBASTIÁN
Independientemente de que las siguientes especificaciones sean en algún caso contradictorias con otras de este Pliego o incluso sean contradictorias con algún plano del proyecto o algún texto de algún precio de este proyecto SERÁN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN ESTE PROYECTO:
SANEAMIENTO DE PLUVIALES Y FECALES:
Para tuberías de diámetro mayor de 500 mm de Hormigón Armado UNE 127 010 (Marcas: Precon, Alberdi, Arenzana o similar).
Para tuberías de diámetro menor de 500 mm tubería de PVC SN8 (profundidades > 2,50 m) y SN4 (profundidades<2,50m). UNE–EN1401. (Marcas: Uralita, Tuberías y Perfiles, Saenger y Plomiplast o similar).
Acometidas domiciliarias particulares, sumideros, bajantes de tejado,… con tubería de PVC de diámetro mínimo de 200 mm. UNE – EN 1401.
Pozos de Registro “in situ” con hormigón armado HA – 20 y espesores variables según profundidad (mínimo 0,15 m). Sección mínima 0,80 x 0,80 m.
Pozos Prefabricados de Hormigón Armado UNE 127 011 (Marcas: Precon, Alberdi y Arenzana o similar).
Arquetas de registro para acometidas “in situ” con hormigón armado HA – 20 y espesores variables según profundidad (mínimo 0,15 m). Sección mínima 400 x 400 mm.
Arquetas de registro para acometidas de polipropileno, relleno del trasdos de la arqueta con hormigón en masa HM–20 (espesor mínimo 0,10 m). Sección mínima interior 400 x 400 mm (Marcas: Hidrostank o similar).
Tapas de Registro de fundición dúctil UNE – EN 124 de 650 mm de diámetro con sistema de cierre homologado (Marcas: Confuco, Norinco o similar).
Tapas de Registro de fundición dúctil UNE – EN 124 cuadradas para acometidas domiciliarias de 400 x 400 mm. (Marcas: Cofunco, Norinco o similar).
SUMINISTRO AGUA POTABLE

Tubería de fundición dúctil con recubrimiento interior de mortero de hormigón UNE – EN 545 (Marcas: Funditubo, Pount Mousson, Buderus, Sertubi o similar) para tuberías de diámetro mayor o igual a 100 mm. Protección de tubería con arena de cantera y colocar banda de señalización.
Piezas especiales de fundición dúctil con pintura epoxy interior y exterior UNE – EN 545.
Tubería de polietileno de alta densidad PN16 para acometidas domiciliarias y ramales destinados a bocas de riego con diámetro menor o igual a 90 mm. (Marcas: Uralita, Tuberías y Perflles, Saenger, Plomiplast y Masa o similar) Protección de tubería con arena de cantera y colocar banda de señalización.
Piezas especiales para tuberías de polietileno electrosoldadas o de latón (greiner).
Válvulas para suministro de agua según normativa UNE - EN 1074. Válvulas de mariposa para diámetro mayor o igual a 250 mm. (Marca: Amvi o similar). Válvulas de compuerta para diámetro menor o igual a 200 mm (Marcas: Belgicast, Euro20, Avk o similar). Válvula de esfera de broce para acometidas domiciliarias. Todo el cuerpo de la válvula y la tortillería deben quedar libres de hormigón.
Hidrante para incendios enterrado con válvula de corte previo de fundición dúctil modelo Zumarraga (Marca: Irua o similar).
Boca de riego de fundición dúctil modelo Zumarraga (Marca: Irua, Fundición Benito o similar)
Arquetas de Registro para válvulas ejecutadas “in situ” con hormigón armado HA – 20 y espesores variables según profundidad (mínimo 0,15 m). Ejecución de pasamuros para las tuberías de abastecimiento.
 Arquetas de registro para acometidas domiciliarias mediante sombrerete de registro cónico de fundición de 160/240 mm de diámetro y tubería de PVC 160 mm. Tapas de Registro de fundición dúctil UNE – EN 124 de 495 x 495 mm (Marca: Cofunco).

9.28 Unidades no especificadas en el presente pliego

Se ejecutarán, medirán y abonarán de acuerdo a lo definido en los documentos del Proyecto y conforme a las Normas e Instrucciones especificadas en el presente Pliego.
En el caso de unidades que no figuren en Proyecto, su ejecución deberá ser previamente aprobada por la Dirección de Obra, debiendo ser asimismo previa la definición del precio unitario contradictorio correspondiente. Se realizarán conforme a las condiciones especificadas en las Instrucciones anteriormente mencionadas y de acuerdo con las normas de la buena ejecución.

Y para que conste donde proceda.

Donostia - San Sebastián; Octubre 2.017

TRISTAIN
ARQUITECTO S.L.P.
ARQUITECTO
REDACTOR