

SITUACIÓN:

PP 1º/4 "Albufereta"
-Alicante-

TITULAR:

NOZAR, S.A.
C/ Princesa 2, 5ª planta, 28008 Madrid
C.I.F. A-28.707.032

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN POLÍGONO B
DEL PP 1º/4 "ALBUFERETA"
- Alicante-**

FEBRERO DE 2005

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO



C/ Pais Valencia, 25
Tel.: 966955042
E mail: urdisar@iresa.es

03610 Petrer
Fax: 966951122

Dictaminado favorablemente por la Comisión de Urbanismo en su
sesión del día 15 de febrero de 2006.

El Secretario de la Comisión,


Gonzalo Canet Fortea.

Aprobado definitivamente junto al PAI del polígono B del PP 1/4
"Albufereta" por acuerdo del Pleno de 21 de febrero de 2006,
condicionado a la incorporación de modificaciones.

El Secretario General del Pleno,


Carlos Arteaga Castañón.



3.-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Objeto del Pliego de Prescripciones Técnicas.

El presente Pliego de Prescripciones constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras objeto de la presente contratación. Contiene condiciones normalizadas referente a los materiales y a las unidades de obra así como todos los aspectos derivados de la ejecución de las obras. La dirección podrá modificar alguna de las indicaciones técnicas si se cree conveniente durante la ejecución de la obra.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas contiene los siguientes capítulos:

- 3.1.- Condiciones de índole facultativo**
- 3.2.- Condiciones de los materiales**
- 3.3.- Ejecución de las obras**
- 3.4.- Medición y abono de las unidades de obra**
- 3.5. Disposiciones generales**

CAPITULO I

3.1. Condiciones de índole facultativo.

Artículo 3.1.1.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Artículo 3.1.2.- DIRECCION E INSPECCION DE LAS OBRAS

Artículo 3.1.3.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE
LAS OBRAS

Artículo 3.1.4.- TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Artículo 3.1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Artículo 3.1.6.- NORMATIVAS APLICABLES

Artículo 3.1.7.- DEFINICION DE LAS OBRAS

Artículo 3.1.8.- RECEPCION, PLAZO DE GARANTIA

Artículo 3.1.1.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

La descripción de las obras de este Proyecto, vienen reflejadas suficientemente en los Documentos de Memoria, Mediciones y Presupuesto.

Artículo 3.1.2.- DIRECCION E INSPECCION DE LAS OBRASDirección facultativa de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a los correspondientes Técnicos que la propiedad determine.

Inspección de las obras

Las obras podrán ser inspeccionadas, en todo momento, por la Dirección. El Contratista pondrá a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

Representante del Contratista. Jefe de obra.

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

Dicho representante será técnico competente, deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista designe para estar al frente de las obras un Técnico perfectamente cualificado, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes de la Dirección Facultativa a pie de obra. En caso de no existir la figura del contratista, el promotor asumirá dichas funciones.

Partes e informes

El Contratista queda obligado a suscribir con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para ello.

Órdenes al Contratista

Las órdenes al Contratista se darán verbalmente o por escrito, estando estas numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la obra.

Diario de las obras

A partir de la orden de iniciación de las obras, se abrirá por parte de la Dirección Facultativa un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas por el Contratista, y las órdenes dadas a éste.

Artículo 3.1.3.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRASDaños y perjuicios

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones privadas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa y colocarlos bajo su custodia.

Evitación de contaminaciones

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otra materia que pueda ser perjudicial.

Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios definidos en el contrato.

Personal del Contratista

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnicos a que se comprometió en la licitación.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones del Trabajo, Estatuto del Trabajador y disposiciones complementarias vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

Subcontratos

El Contratista podrá dar en subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección Facultativa y siempre será responsable ante ésta de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser el mismo incompetente

o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este subcontrato.

Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que no se indique lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de replanteo, así como todas las tasas e impuestos que sean aplicables de acuerdo con la legislación vigente. El Contratista dispondrá en obra, cuando sea necesario, de un Ingeniero Técnico Topógrafo con plena dedicación, con independencia del jefe de obra, y que quedará a disposición de la Dirección Facultativa para cualquier trabajo de replanteo o comprobación que ésta precise.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo la normativa vigente.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Señalización, desvíos de caminos, vallados, colocación o retirada de instalaciones de obra y en general los elementos necesarios para la seguridad de los peatones o vehículos afectados por las obras.

El importe de los citados gastos, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras y por ello el Contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente, con excepción de las partidas a justificar para legalizaciones y tramitaciones y lo dispuesto en el Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

Servicios públicos

El contratista solicitará de las empresas concesionarias de los servicios públicos que posean redes o instalaciones en las vías o zonas afectadas la exacta ubicación de estas redes. En caso de ser necesarios la retirada, reparación de estos, correrán a cargo del contratista.

Si durante la ejecución la Dirección considera necesario paralizar determinados trabajos por necesidad de mantener ciertos servicios públicos u ordenar la ejecución de unidades de obra no previstas, el contratista no tendrá derecho a ninguna indemnización ni incremento de abonos.

Costes incluidos en cada precio

En cada uno de los precios que figuran en los Presupuestos del Proyecto se consideran incluidos los gastos de adquisición de los materiales, cualquiera que sea su procedencia; gastos de control, preparación, confección y empleo de los materiales; las elaboraciones previas y el acabado; los transportes y colocación en obra; la traída a obra y posterior devolución cuando sea necesario; combustibles y el empleo de maquinaria y medios auxiliares; los elementos y materiales de encofrado, apeos y andamio; la adquisición, los alquileres y los seguros de bienes y equipos, cargas e impuestos; y en general cuantos otros fuesen necesarios para dejar perfectamente terminadas y cada una de las unidades de obra, de acuerdo con las prescripciones en este Pliego y en condiciones de ser recibidas.

Asimismo, de conformidad con lo establecido en la Cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquiera unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

El precio unitario que aparece en letra en el Cuadro de Precios nº1 será el que se aplicará a las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

La descomposición de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº2 es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas; el Contratista no podrá reclamar modificación de los precios en letra del Cuadro nº1 para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2.

Obligaciones de carácter social y legislación social

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos sobre materia social.

Seguridad y Salud en el trabajo

El contratista será responsable de todos los accidentes, daños, perjuicios o transgresiones que puedan ocurrir o sobrevenir como consecuencia directa o indirecta de la ejecución de las obras, debiendo tener presente cuanto determina la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden del 9 de Marzo de 1.971, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la Construcción y Obras Públicas de fecha 20 de Mayo de 1.952, Ordenanza del Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica del 28 de Agosto de 1.970, Ordenanzas complementarias del 19 de Enero de 1.953 y 23 de Septiembre de 1.966 y Ordenes del 26 de Agosto de 1.940 y 31 de Julio de 1.944.

El Contratista estará obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posibles peligros debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones, todo ello sin derecho a indemnización por los gastos que le ocasione la citada

señalización.

Vigilancia de terrenos y bienes

El Contratista no puede ocupar los terrenos afectados por la obra o instalaciones auxiliares, hasta recibir la orden correspondiente del Director de las obras.

A partir de este momento y hasta la recepción definitiva, responderá de los terrenos y bienes que haya en los mismos.

Artículo 3.1.4.- TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Replanteo

En el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la adjudicación definitiva se efectuará, en presencia de la Dirección Facultativa, Contratista y Técnicos Municipales, el replanteo de las obras proyectadas, extendiéndose la correspondiente Acta de Replanteo.

El Acta de Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Cuando el Acta de Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del contrato.

Fijación de los puntos de replanteo

El replanteo deberá incluir como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalles. Estos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

Programa de trabajos

En el plazo de quince (15) días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Replanteo el Contratista presentará el Programa de Trabajos de las Obras.

El programa de Trabajos incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las unidades de obras que integran el Proyecto, o indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario, de los plazos parciales de las diversas unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama espacios-tiempos.

Cuando el Programa de Trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, o no sea compatible con diversas condiciones de tipo urbanístico o social, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección Facultativa, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

Iniciación de las obras

Una vez aprobado el Programa de Trabajo por la Dirección Facultativa, se dará, por ella misma, la orden de iniciación de las obras, a partir de cuya fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

Artículo 3.1.5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Replanteo de detalles de las obras

La Dirección Facultativa aprobará los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

Equipo de maquinaria

El Contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación y que la Dirección Facultativa considere necesarios para el desarrollo de la misma.

La Dirección facultativa deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para la obra. La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento de la Dirección Facultativa.

Ensayos

La Dirección Facultativa podrá fijar en todo momento los ensayos que considere necesarios con el fin de garantizar la calidad de la obra, estando todos los gastos ocasionados por este concepto incluidos en el precio de las unidades de obra, incluso terminadas las obras.

Materiales

Cuando la procedencia de materiales no estén fijadas en el proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer la Dirección Facultativa.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite la citada Dirección, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa.

En el caso que la procedencia de materiales fuera señalada concretamente en el proyecto o en los planos, el

Contratista deberá atenerse obligatoriamente a dicha indicación. Si posteriormente se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas, o insuficientes, la Dirección Facultativa fijará los nuevos orígenes y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajo si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el contrato.

Si durante las excavaciones se encontraran materiales que pudieran emplearse en usos más nobles que los previstos, se podrán transportar a los acopios que para tal fin ordene la Dirección Facultativa con el objeto de proceder a su utilización posterior, abonándose, en su caso, el acopio intermedio y/o el transporte adicional correspondiente a los precios previstos en el Contrato o en su defecto a los que se fijen contradictoriamente.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto de este proyecto, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el Pliego de Condiciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección Facultativa.

Si el Contratista hubiera obtenido, de terrenos pertenecientes a la obra, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento del proyecto, la Dirección Facultativa podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los sub-productos, sin abono de ninguna clase.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de adquisición, por si aquellos materiales o elementos que por su índole especial (artículos patentados o expresamente detallados en el Proyecto) no sean de empleo normal en las obras o estén supeditados a la situación de los mercados en el momento de la ejecución. Pudiendo, en virtud de este artículo, contraer separadamente el suministro y colocación de todos o parte de dichos materiales, sin que el Contratista adjudicatario tenga derecho a reclamación alguna. En tal caso, el Contratista deberá dar toda clase de facilidades para la instalación y pruebas por parte de la casa suministradora o instaladora, si bien le serán abonados todos los gastos que ello le origine, tasados contradictoriamente por la Dirección Facultativa.

Si el Contratista adjudicatario tomase el agua de las bocas de riego público, para la ejecución de las obras o riegos de obras de fábrica, queda obligado a abonar por su exclusiva cuenta a la entidad abastecedora de agua que corresponde, el importe del agua consumida, con arreglo a la tarifa establecida por dicha entidad, debiendo dar cuenta a la misma, con la debida antelación de su propósito de utilizar los referidos servicios.

Maquinaria y equipos

Como anejo al programa de Trabajo, presentará el Contratista una relación de maquinaria a utilizar en la obra, y plazo de empleo. La maquinaria incluida en esta relación, será inventariada a su llegada a la obra, y no podrá retirarse de la misma sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa una vez se compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados parcial o totalmente, está obligado el Contratista aportar los medios y elementos necesarios, no eximiéndole en ningún caso, la deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual de la terminación de las obras, en el plazo establecido.

Acopios

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita de la Dirección Facultativa, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la planta de las obras o en aquellas zonas marginales que no defina la citada Dirección. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües, imbornales o cunetas, y de no interferir el tráfico.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los

materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

Obras Imprevistas no especificadas en este Pliego

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el presente Proyecto, el Contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba la Dirección Facultativa, estableciéndose si es preciso los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades de obra.

Para el establecimiento de los precios contradictorios, se tomará como base los costes unitarios que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto, manteniendo para el cálculo del coste de ejecución material la misma estructura de los precios descompuestos del Proyecto, sin que el Contratista pueda solicitar aumentos basados en cualquier otro concepto. A los precios resultantes según el procedimiento indicado, le será de aplicación la baja obtenida en la subasta.

En cualquier caso el límite cuantitativo de estas obras será el que recoja el Reglamento de contratación de las Corporaciones Locales y, subsidiariamente, la Ley de Contratos del Estado en vigor.

Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa, y realizados solamente en las unidades de obras que indique.

El contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlas en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa, si la Dirección Facultativa lo exige, y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Dirección Facultativa reputa como defectuosos.

Construcción de desvíos

Si por preverlo en los documentos contractuales, o por necesidades surgidas posteriormente, fuera necesaria la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso en los tramos en obra, se construirán con arreglo a las características que figuren en los correspondientes documentos del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados al tráfico que han de soportar y según ordene la Dirección Facultativa. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

El Contratista colocará carteles informativos normalizados, según el plano de detalle a suministrar por la Dirección Facultativa en la situación que ésta fije, sin derecho a compensación económica alguna, entendiéndose el coste de los mismos incluido en los gastos generales de la obra.

Señalización de las obras

El Contratista quedará obligado a señalizar y conservar a su costa durante su ejecución, las obras objeto de este Proyecto, cumpliendo la Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras

fijas en vías fuera de poblado" aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.y modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 ,de 3 de febrero y el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. Además seguirá las especificaciones que al respecto reciba de la Dirección Técnica y las modificaciones en la normativa vigente durante la ejecución, siendo por su cuenta todos los gastos ocasionados por esta orden.

En todo caso, el contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre el mismo asunto dictadas por la Dirección Facultativa o autoridad competente.

Limpieza de la obra

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en la limpieza de los alrededores, acopiando ordenadamente los materiales y evitando que se desparramen y deberá retirar los escombros y desperdicios tan pronto como estos sean originados, no pudiendo permanecer en los tajos más de 24 horas.

Una vez finalizado cada tramo de calle, deberá quedar la totalidad de estas y sus inmediaciones en las mismas condiciones y con el mismo aspecto de limpieza que ofrecía antes de los trabajos.

Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

- a) Lluvias. Durante las diversas etapas de la construcción se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, las cunetas, imbornales y demás desagües, se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones o encharcamientos.
- b) Heladas. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de las obras dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señale en estas Prescripciones.
- c) Incendios. El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

Artículo 3.1.6.- NORMATIVAS APLICABLES

Serán de aplicación para las obras definidas en este proyecto, y en aquellos términos no modificados por este Pliego, las siguientes disposiciones:

Disposiciones de carácter facultativo

Ley 198/1.963 de 28 de Diciembre de Bases de Contratos del Estado y su texto articulado, aprobado por Decreto 293/1.965 M.H., de 8 de Abril, (B.O.E. nº 97, de 23/4/1.965).

Decretos 2/1.964 de 4/2/1.964 y 46/1.971 de 11/3/1.971, por los que se establecen las Cláusulas de Revisión de Precios.

Decretos 3.354/1.967 de 18/12/1.967, M. Hacienda (B.O.E. nº 27, 28 y 29 de 31/1/1.968 y 1 y 2/2/1.968),

por lo que se aprueba el Reglamento General de contratación para la ampliación de la Ley de Contratos del Estado.

Decretos 3.854/1.970 de 31/12/1.970, M. de Hacienda, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Decreto 3.569/1.970 de 19/12/1.970, M. de Hacienda (B.O.E. nº 311 de 19/12/1.970), y Anexo, por los que se establecen el Cuadro de Fórmulas-Tipo Generales de la Revisión de Precios.

Orden de 18/3/1.968, M. Hacienda (B.O.E. de 30/3/1.968), por la que se dictan: Normas Complementarias para la Clasificación de Contratistas de Obras del Estado.

Decreto 462/1.971, de 11/3/1.971, M.V. (B.O.E. de 23/3/1.971), por el que se establecen las Normas para Proyectos y Direcciones de Obras.

Decreto 3.565/1.972, de 23/12/1.972, M.V. (B.O.E. de 15/1/1.973), por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación N.T.E.

Orden de 9/6/1.971, M. Vivienda (B.O.E. de 17/6/1.971 y 6/7/1.971), en la que se establece el Libro de Ordenes y Asistencia.

Ordenes de 5/7/1.967 y 11/5/1.971, mediante las cuales se declaran de cumplimiento obligatorio las Normas UNE, así como las Normas NLT del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo José Luis Escario, Normas DIN ASTM, y demás normas vigentes.

Orden de 18/7/1.978, M.O.P.U., en la que aprueba la NTE.-IEE/1.978, referente a instalaciones de Electricidad: Alumbrado exterior.

Normativa especificada en el Estudio de seguridad y salud.

Disposiciones de carácter técnico

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U.
- Normas Básicas para las instalaciones de suministro de agua del Ministerio de Industria.
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del cemento (TDC).
- Normas de abastecimiento y saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado de Junio de 1.980.
- Recomendaciones del Instituto Eduardo Torroja para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M. 73.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado EHPRE-72.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91
- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado en EP-80.
- Norma MV 201-1.982 muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de la Viviendas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del M.O.P.U. PG-3.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para estructuras de acero EM-62.
- Reglamento del Ministerio de Industria para Líneas de Alta Tensión.
- Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación.
- Reglamento del Ministerio de Industria para instalaciones eléctricas de baja tensión.

- Ley 38/1.972 de la Protección del Ambiente Atmosférico.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, en la industria de la construcción del Ministerio del Trabajo.
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación establecidas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Aquellas que se dicten en el Proyecto para cada caso en concreto.

Todos los reglamentos, Normas, Leyes, Instrucciones, etc. se entiende por las últimas publicadas, incluso en las correcciones, ampliaciones o modificaciones que se hagan publicar con fecha posterior a su redacción, así como la normativa utilizada para realizar el presente proyecto.

En caso de discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las disposiciones señaladas, serán válidas las de publicación posterior.

Artículo 3.1.7.- DEFINICION DE LAS OBRAS

Planos

Constituyen el conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras.
Contienen las plantas, perfiles, secciones y detalles necesarios para ejecutar las obras.

Planos de detalles

Todos los planos de detalles preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos tanto del proyecto como otros complementarios, que la Dirección Facultativa entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Los documentos que quedan incorporados al Proyecto como documentos contractuales, salvo en el caso de que queden excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Planos.
- Pliego de Prescripciones.
- Cuadro de Precios Unitarios.
- Anejo de Precios Descompuestos.
- Presupuesto total.

La inclusión de las cubriciones y mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

Los datos sobre sondeos, procedencia de los materiales, ensayos, condiciones locales, diagrama de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, de cálculo y Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Dirección Facultativa. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo

como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al planeamiento y a al ejecución de las obras.

Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los planos y las Prescripciones Técnicas prevalece lo prescrito en esta últimas. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Facultativas y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones y errores de los detalles de obras que sean manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o intención de los Planos y Pliegos de Condiciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados, todo ello siempre a juicio de la Dirección Facultativa.

Obras accesorias

Se entiende por obras accesorias, para los efectos de este artículo, las obras de importancia secundaria, que sean necesarias para la ejecución de las obras proyectadas pero que no formen parte, de una manera intrínseca, de las mismas.

Las obras accesorias se ejecutarán con arreglo a los proyectos particulares que redactará la Dirección Técnica a medida que se vaya conociendo su necesidad, quedando sujetas a las condiciones del presente Pliego de Condiciones y las que rijan para las demás obras semejantes, que tengan el proyecto definitivo.

En el caso de que, por necesidad imprevista, hubiera que ejecutar otras obras no incluidas en la sección de "Accesorias" y que no tuviesen proyecto detallado en el presente, se construirán con arreglo a los particulares que se formulen durante la ejecución, quedando las obras sujetas a lo estipulado en el Pliego de Condiciones.

Artículo 3.1.8.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTIA

El plazo de recepción será menor a un mes desde la finalización de las obras levantándose la correspondiente Acta de Recepción, extendiéndose el Acta correspondiente si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas comenzando desde esta fecha el plazo de garantía que se establece en doce meses (UN AÑO). Una vez transcurrido dicho plazo, sin objeciones por parte de la administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista. Si la obra se arruina por vicios ocultos de la construcción debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, este responderá durante los quince años a contar desde la recepción de los daños y perjuicios. Antes de la Recepción, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa planos final de obra en los que se reflejen las obras realmente realizadas, así como todas las instalaciones perfectamente situadas y acotadas. Se presentarán en soporte informático DWG o DXF y una copia impresa en papel con el formato normalizado.

Hasta la recepción provisional de las obras, serán por cuenta del Contratista todos los gastos que se originen por la conservación, vigilancia, revisiones, limpiezas, repintado, posibles hurtos, vandalismos, accidentes o desperfectos de cualquier origen.

CAPITULO II**3.2. Condiciones de los materiales.**

- Artículo 3.2.1.- MATERIALES PARA RELLENOS
- Artículo 3.2.2.- ARIDO GRUESO A EMPLEAR EN HORMIGONES
- Artículo 3.2.3.- ARIDO FINO A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- Artículo 3.2.4.- CEMENTO PORTLAND
- Artículo 3.2.5.- MORTEROS DE CEMENTO
- Artículo 3.2.6.- HORMIGONES
- Artículo 3.2.7.- ACERO ORDINARIO A EMPLEAR EN ARMADURAS
- Artículo 3.2.8.- FUNDICION
- Artículo 3.2.9.- LADRILLOS Y BLOQUES
- Artículo 3.2.10.- BETUNES ASFALTICOS
- Artículo 3.2.11.- BETUNES ASFALTICOS FLUIDIFICADOS Y EMULSIONES ASFALTICAS
- Artículo 3.2.12.- MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR
- Artículo 3.2.13.- MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL
- Artículo 3.2.14. SUELOCIMIENTO Y GRAVACIMIENTO
- Artículo 3.2.15.- RIEGO DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA
- Artículo 3.2.16.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- Artículo 3.2.17.- BORDILLOS Y ALCORQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- Artículo 3.2.18.- BALDOSAS Y ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- Artículo 3.2.19.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO
- Artículo 3.2.20.- MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SANEAMIENTO
- Artículo 3.2.21.- CONDUCCIONES PARA LA RED DE AGUA POTABLE
- Artículo 3.2.22.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE AGUA POTABLE
- Artículo 3.2.23.- CONDUCCIONES PARA LA RED DE GAS NATURAL
- Artículo 3.2.24.- MARCAS VIALES
- Artículo 3.2.25.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL
- Artículo 3.2.26. INSTALACIONES SEMAFÓRICAS
- Artículo 3.2.27.- RED DE RIEGO
- Artículo 3.2.28.- ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERIA
- Artículo 3.2.29.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Artículo 3.2.1.- MATERIALES PARA RELLENOS

Se definen como tales los empleados bajo sub-bases, capa de tierra vegetal, etc. hasta la cota del terreno. Serán siempre zahorras naturales y cuando soporten cualquier pavimento o fábrica estarán exentas de materia vegetal, tendrán un CBR 5 y su contenido en materia orgánica será inferior al cuatro por ciento en peso.

Artículo 3.2.2.- ARIDO GRUESO A EMPLEAR EN HORMIGONES

Se define como árido grueso a emplear en hormigones la fracción de árido mineral de tamaño superior a siete milímetros (7 mm.) que, aproximadamente, corresponde con la fracción que queda retenida en el Tamiz de 1/4" ASTM (6,35 mm.).

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Cumplirá con las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE y las que en lo sucesivo sean aprobadas, con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

Artículo 3.2.3.- ARIDO FINO A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se define como árido fino a emplear en morteros y hormigones, la fracción de árido mineral de tamaño inferior a siete milímetros (7 mm.), que aproximadamente, corresponde con la fracción que pasa por el tamiz de 1/4" ASTM (6,35 mm.).

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones. Cumplirá además, las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE y las que en lo sucesivo sean aprobadas, con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

Artículo 3.2.4.- CEMENTO PORTLAND

El Cemento Portland deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos en las obras de carácter Oficial".

Cumplirá, asimismo, las recomendaciones y prestaciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, y las que en lo sucesivo, sean aprobadas, con carácter oficial, por el Ministerio de Fomento.

Será capaz de proporcionar el hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego. El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad tanto del suelo como de las paredes.

Artículo 3.2.5.- MORTEROS DE CEMENTO

Para su empleo en sus distintas clases Facultativas, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de mortero de cemento:

- MH-1.- Para fábrica de ladrillo, mampostería ordinaria y rejuntados = trescientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (300 kg/m^3).
- MH-2.- Para fábrica de ladrillos especiales y capas de asiento de adoquinados, aceras, bordillos, mediana = cuatrocientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m^3).
- MH-3.- Para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas = seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3).
- MH-4.- Para enfoscados exteriores = seiscientos kilogramos de cemento p-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m^3).

Artículo 3.2.6.- HORMIGONES

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, y las que en lo sucesivo, sean aprobadas, con carácter oficial, por el Ministerio de Fomento.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos será necesarios tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliegos de Condiciones Vigentes sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

La dosificación, resistencia, y empleo de los diversos tipos de hormigón, será la establecida en el cuadro adjunto.

TIPO	Dosificación de cemento		Resistencia característica en kg/cm^2 a 28 d.	Lugares de empleo
	Blanco P-B	Normal P-250		
H-50		150	50	Rellenos.
H-k25		200	125	Pequeñas cimentaciones de bordillos, aceras, postes, soleras.
H-150		250	150	Cimentaciones
H-175	330	330	175	Hormigón para armar.
H - B	350		200	Bordillos prefabricados.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación de hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se dará en volumen.

Artículo 3.2.7.- ACERO ORDINARIO A EMPLEAR EN ARMADURAS

El acero ordinario a emplear en armaduras, cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, y las que en lo sucesivo, sean aprobadas, con carácter oficial, por el Ministerio de Fomento.

No será preciso practicar ensayos de material en las obras, bastando para los de carácter público la constancia de un certificado de laboratorio oficial y el de la Empresa fabricante del acero, indicando la colada a que pertenecen las partidas suministradas para la obra. En obras se realizará siempre el ensayo de plegado según U.N.E. 36.088/1/81, comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos tras el ensayo. Las barras no presentarán grietas, sopladuras ni mermas.

Las barras deberán suministrarse con un extremo marcado de pintura, de acuerdo con el código siguiente:

B400S Amarillo

B500S Rojo

Artículo 3.2.8.- FUNDICION

Las tapas, marcos y rejillas serán de fundición dúctil de grafito esferoidal según normas UNE-36-118-73, UNE 41-300-87 y EN-124. La fundición será tenaz y dura, pudiendo trabajarla, sin embargo, con lima o buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos o defecto alguno que perjudiquen a su resistencia o buen aspecto.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas-herramientas. La Dirección de la Obra, podrá exigir que los agujeros vengan taladrados según las normas que fijará en cada caso. La resistencia mínima a tracción será de 15 Kg./mm².

Los elementos de fundición en aceras y calzadas serán de la clase B-125, C-250 y D-400. Las tapas asentarán perfectamente sobre el marco en todo su perímetro.

Artículo 3.2.9.- LADRILLOS Y BLOQUES

Se definen estas piezas las obtenidas de arcilla cocida u hormigón en la forma de paralelepípedo rectangular.

Los ladrillos estarán fabricados con arcilla y arena y tierras arcillo-arenosas.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme de textura compacta y capaz de soportar, sin desperfectos una presión de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm²) los macizos.
- Carecer de grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia o duración.
- Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo.
- Ser inalterables al agua y a la intemperie y resistentes al fuego.
- Tendrán adherencia a los morteros.

Todos los elementos estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas.

Todos los tipos a emplear en las distintas unidades de la obra, se ajustarán a lo dispuesto en el Decreto 1324/1.972 de 20-4-72 sobre "muros resistentes de fábrica de ladrillos". En todo caso las piezas proporcionarán a las unidades en que intervienen las condiciones particulares y complementarias del Pliego y las dictadas por una buena práctica constructiva.

Artículo 3.2.10.- BETUNES ASFALTICOS

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o semisólidos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o craching, que contienen un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfato de carbono.

Los betunes asfálticos, deberán ser homogéneos, estarán exentos de agua y no formarán espuma cuando se calienten a ciento sesenta y cinco grados centígrados (175 grados C.).

Artículo 3.2.11.- BETUNES ASFALTICOS FLUIDIFICADOS Y EMULSIONES ASFALTICAS

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

Se definen como emulsiones asfálticas directas las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa.

Los betunes asfálticos fluidificados deberán ser homogéneos, estarán exentos de agua y no presentarán signos de congelación antes de su empleo.

Artículo 3.2.12.- MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR

Los materiales a emplear en sub-bases granulares serán áridos naturales o procedentes del machaqueo o trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

- Granulometría:

a) La Fracción que pase por el tamiz 0,063 mm. de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido que pase por el tamiz 0,250 mm. de la UNE-EN 933-2.

b) La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de alguno de los husos fijados en las siguientes tablas:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- Composición química: 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 estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

- Limpieza:

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

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 35	EA > 30	EA > 25

De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla.

- Plasticidad:

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

- Resistencia a la fragmentación: El valor máximo del coeficiente de los Ángeles, será:

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
35	40

- Capacidad portante: el índice CBR del material utilizado en la sub-base será superior a 20.

Artículo 3.2.13.- MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear en base de zahorras artificiales procederá de machaqueo y trituración de piedras de cantera o grava natural.

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

- Granulometría:

a) La Fracción que pase por el tamiz 0,063 mm. de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido que pase por el tamiz 0,250 mm. de la UNE-EN 933-2.

b) La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de alguno de los husos fijados en las siguientes tablas:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,50 0	0,25 0	0,06 3
ZA25	10 0	75- 100	65-90	40- 63	26- 45	15- 32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75- 100	45- 73	31- 54	20- 40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65- 100	30- 58	14- 37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- Composición química: 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 estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

- Limpieza:

Los materiales estarán exentos 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 NLT-172, será inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla.

- Plasticidad:

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T4.

Para arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

- Resistencia a la fragmentación: El valor máximo del coeficiente de los Ángeles, será:

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

- Forma: En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

- Angulosidad: El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

Artículo 3.2.14.- SUELOCEMENTO Y GRAVACIMIENTO

Se define como material tratado con cemento (suelocemento y gravacemento) la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

Cemento

Cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que, en su caso, se establezcan por parte de la Dirección Facultativa. La clase resistente del cemento será la 32,5N. El Director de las Obras podrá autorizar en épocas frías el empleo de un cemento de clase resistente 42,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO₃) en los materiales granulares que se vayan a utilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de paso de hormigón.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si

la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°C), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius ($40 \pm 2^\circ\text{C}$), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

Materiales granulares

Para el suelocemento el material granular será una zahorra, natural u obtenida por trituración, o un suelo granular. El material estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

En la gravacemento se utilizará un árido natural procedente de la trituración de piedra de cantera o de gravera. El árido se suministrará, al menos, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El material granular del suelocemento o el árido de la gravacemento no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

- Composición química: No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%). El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido (SO_3), 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%). No presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, serán considerados potencialmente reactivos si:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70.$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5R \text{ cuando } R < 70.$$

- Plasticidad: El límite líquido del material granular del suelocemento, según la UNE 103103, deberá ser inferior a treinta (30), y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, deberá ser inferior a quince (15).

El árido fino para capas de gravacemento, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, será no plástico. En los restantes casos se cumplirán las condiciones siguientes:

Límite líquido inferior a veinticinco ($\text{LL} < 25$), según la UNE 103103.

Índice de plasticidad inferior a seis ($\text{IP} < 6$), según la UNE 103104.

- Características específicas del árido para gravacemento:

Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

PROPORCIÓN MÍNIMA (% en masa) DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	T00 a T1	T2	T3 y T4
CALZADA	75	50	30
ARCENES	50	30	

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3 en ningún caso sea superior al indicado en la tabla:

VALOR MÁXIMO DEL ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	T00 a T2	T3 y T4
CALZADA	30	35
ARCENES	40	

El máximo valor del coeficiente de Los Ángeles de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no será superior al indicado en la tabla siguiente:

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	T00 a T2	T3 y T4
CALZADA	30	35
ARCENES	40	

En las categorías de tráfico pesado T1 y T2 con materiales reciclados procedentes de capas de mezclas bituminosas, pavimento de hormigón, materiales tratados con cemento o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascuales (35 MPa), el valor del coeficiente de los Ángeles podrá ser inferior a treinta y cinco (35).

La proporción de terrones de arcilla no excederá del dos y medio por mil (0,25%) en masa, según la UNE 7133.

Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40), para la gravacemiento tipo GC20, y a treinta y cinco (35), para la gravacemiento tipo GC25. De no cumplirse estas condiciones, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a treinta (30), para ambos tipos.

La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%) en masa, según la UNE 7133.

Agua

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

Aditivos

Se podrá autorizar el empleo de un retardador de fraguado para ampliar el plazo de trabajabilidad del material,

según las condiciones meteorológicas, así como establecer el método que se vaya a emplear para su incorporación y las especificaciones que debe cumplir dicho aditivo y las propiedades de la mezcla tras su incorporación. Será obligatorio cuando la temperatura ambiente durante la extensión de la mezcla supere los treinta grados Celsius (30 °C), salvo que el Director de las Obras ordene lo contrario.

Únicamente se autorizará el uso de los aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizados por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstos en la fórmula de trabajo.

- Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del material granular empleado en la fabricación del suelocemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos a continuación. El tipo SC20 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL GRANULAR DEL SUELOCEMENTO

TIPO DE SUELOCEMENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
SC40	100	80-100	67-100	62-100	53-100	45-89	30-65	17-52	5-37	2-20
SC20	-	-	100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

La granulometría de los áridos empleados en la fabricación de la gravacemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos a continuación. El tipo GC25 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes, en sustitución del suelocemento SC40.

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL ÁRIDO DE LA GRAVACEMENTO

TIPO DE GRAVACEMENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,063	
GC25	100	76-100	67-91	38-63	25-48	16-37	6-21	1-7	
GC20	-	100	80-100	44-68	28-51	19-39	7-22	1-7	

El contenido mínimo de cemento del suelocemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la siguiente tabla. En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres por ciento (3%) en masa, respecto del total del material granular en seco.

El contenido mínimo de cemento de la gravacemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la siguiente tabla. En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) en masa, respecto del total del árido en seco.

RESISTENCIA MEDIA (*) A COMPRESIÓN A SIETE DÍAS (7 d), SEGÚN LA NLT-305, (MPa)

MATERIAL	ZONA	Mínima	Máxima
GRAVACIMIENTO	Calzada	4,5	7,0
	Arcenes	4,5	6,0
SUELOCIMIENTO	Calzadas y arcenes	2,5	4,5

(*) Por resistencia media se entiende la media aritmética de los resultados obtenidos al menos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el apartado 513.9.2.1.

Las probetas se compactarán según la NLT-310, con la energía que proporcione la densidad mínima requerida en el apartado 513.7.1 y nunca con una energía mayor.

En el caso de emplearse cementos para usos especiales (ESP VI-1) estos valores se disminuirán en un quince por ciento (15%).

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior al indicado a continuación. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante deberá tener un plazo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

PLAZO MÍNIMO DE TRABAJABILIDAD (tpm)

TIPO DE EJECUCION	t _{pm} (minutos)
ANCHURA COMPLETA	180
POR FRANJAS	240

Artículo 3.2.15.- RIEGO DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA

Riego de imprimaciónDefinición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre éste de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Ligante bituminoso

Estará incluido entre los que a continuación se indican:

- FM100, "Betún fluidificado para riegos de imprimación".
- EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1, "Emulsiones bituminosas".

Árido

* Condiciones generales.

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión estática.

*** Composición granulométrica.**

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1. El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Dosificaciones de los materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, 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). En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Riego de adherencia**Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

Ligante bituminoso

Estará incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1 o ECR-1, "Emulsiones bituminosas".
- ECR-1-m o ECR-2-m, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

Dosificaciones del ligante

La dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente o una capa de rodadura drenante o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Artículo 3.2.16.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) 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.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear se selecciona en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, entre los que se indican en la siguiente tabla:

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2	T3 v arcenes	T4
CALIDA	B40/50 BM-2 BM-3c		B40/50 0 B60/70 0 BM-2 0 BM-3b BM-3c	B40/50 0 B60/70 0 BM-3b	B60/70	B60/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c		B60/70 BM-3b		B60/70 B80/100	B60/70 B80/100 0
TEMPLADA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BM-3b			

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA	B40/50		B40/50	B60/70
MEDIA	B60/70 BM-2		B60/70	B60/70 B80/100
TEMPLADA		B40/50 B60/70 B80/100		B80/100

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Los betunes de penetración podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por B35/50
- B60/70 por B50/70

- B80/100 por B70/100

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las Obras, basadas en los resultados de los ensayos previamente realizados.

Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2 mm. de la UNE-EN 933-2.

- Angulosidad del árido: la proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100		100	≥90	≥75
INTERMEDIA			≥90		≥75(*)
BASE	100	≥90	≥75		-

(*) en vías de servicio

- Forma del árido: El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	≤20	≤25	≤30	≤35	
DRENANTE			≤25		-

- Resistencia a la fragmentación del árido: El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla:

COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	≤15	≤20		-
RODADURA CONVENCIONAL	≤20	≤25	≤25	≤25
INTERMEDIA				≤25(*)
BASE	≤25	≤30	≤30	-

(*) en vías de servicio

- Resistencia al pulimento del árido: El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de

rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla:

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≥0,55	≥0,50	≥0,45	≥0,40

- Limpieza del árido grueso: El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2. El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

- Proporción: La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado:

PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO(*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA

(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
T00, T0 y T1	T2(**)	T3, T4 y arcenes
0	≤10	≤20

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

(**) Excepto en capas de rodadura, cuyo valor será cero.

- Limpieza del árido fino: El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

- Resistencia a la fragmentación del árido fino: El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de Los Ángeles. Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Polvo mineral

Se define como la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2. El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

- Proporción: La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100		≥50		-
INTERMEDIA	100		≥50		-
BASE	100	≥50		-	-

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

- Finura y actividad del polvo mineral: La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

Aditivos

El Director de las Obras fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

• Tipo y composición de la mezcla:

- Granulometría: La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1

HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Densa	D12	-	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20	-	100	80-95	65-80	55-70						
Semidensa	S12	-	-	100	80-95	60-75						
	S20	-	100	80-95	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63						
Gruesa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54						
Drenante	PA12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso S20 con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; tamiz 0,125: 7-12 y tamiz 0,063: 6-9. La designación del tipo de mezcla se hace en función del tamaño máximo nominal del árido, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- Tipo de mezcla: El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, estará definido teniendo en cuenta la siguiente tabla:

TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4-5	D-12; S-12; PA-12
	>5	D20; S20
INTERMEDIA	5-10	D20; S20; S25
BASE	7-15	S25; G20; G25; MAM(**)
ARCENES (*)	4-6	D12

(*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

(**) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

- Dotación de ligante hidrocarbonado: La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que deberá cumplir lo indicado en la tabla según el tipo de mezcla o de capa:

DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACION MINIMA (%)
RODADURA	DRENANTE	4,5
	DENSA y SEMIDENSA	4,75
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,0
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,5
	ALTO MODULO	5,2

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

- Relación polvo mineral-ligante: La relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival será acorde con la siguiente tabla:

RELACIÓN RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,3	1,2
INTERMEDIA	1,2	1,1
BASE	1,1	1,0

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado, salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma tres y uno coma cinco (1,3 a 1,5).

Artículo 3.2.17.- BORDILLOS Y ALCORQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

- Se definen como bordillo prefabricados de hormigón, las piezas que componen una faja o cinta de hormigón, que forma el borde de una calzada, una acera, andén o aparcamiento. Serán prefabricados con hormigón vibrado bicapa tipo HM-20/P y tendrán las caras vistas perfectamente lisas y acabadas a juicio de la Dirección de Obra. La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. Cumplirán lo dispuesto en la norma de fabricación UNE 125-025-91. El mortero de cemento utilizado para las juntas deberá ser del tipo M40-a, con relación cemento / arena 1:3.

- Las piezas prefabricadas para la formación de alcorques separan la acera de la superficie dispuesta para la plantación de árboles. Serán prefabricados con hormigón vibrado monocapa tipo HM-20/P. La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. Cumplirán lo dispuesto en la norma de fabricación UNE 127-025-99. El mortero de cemento utilizado para las juntas deberá ser del tipo M40-a, con relación cemento / arena 1:3.

Artículo 3.2.18.- BALDOSAS Y ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Las baldosas y adoquines serán de hormigón vibrocomprimido, de textura antideslizante, fabricadas con árido silicio de gran dureza y color según planos o a definir por la Dirección Facultativa. En cualquier caso deberán de cumplir lo estipulado para "Baldosas de cemento de uso exterior" por la norma UNE 127-001-90 y tendrán las formas y dimensiones definidas en los planos.

Todas las baldosas de igual clase deberán ser de la misma calidad, así como de color y brillo uniformes, no presentando poros ni grietas o cuarteamientos en las superficies de sus caras. Tendrán que estar perfectamente acabadas, sin desconchaduras ni resaltes, y los bordes deberán estar ejecutados de modo que cada pieza encaje perfectamente con los que hayan de acompañar.

- Los adoquines de hormigón de 20 x 20 x 6 cm, deberán estar fabricados de acuerdo con la norma UNE 1.338 y ser del tipo bicapa, tanto los de uso general (de color gris) como los que se utilicen en los pasos de peatones (de color rojo y con tacos circulares).

- Las baldosas de hormigón de 40 x 20 x 4 cm, deberán estar fabricadas de acuerdo con la norma UNE 1.339 y ser del tipo monocapa, de color gris.

Artículo 3.2.19.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO

Cumplirán lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Las dimensiones serán las indicadas en los planos del proyecto. Los materiales a utilizar en las conducciones de saneamiento de sistema separativo, deberán ser los siguientes:

Conducciones para la red de evacuación de aguas pluviales:

Para las conducciones de aguas pluviales, tubos de hormigón armado, fabricados de acuerdo con la norma EN 127-010, para los diámetros DN 400 a DN 2.500 mm, ambos inclusive. La clase de resistencia será la 135.

Conducciones para red de aguas residuales:

Para las conducciones de aguas residuales, tubos de gres fabricados de acuerdo con la norma EN 295, para los diámetros DN 400 a DN 800 mm, ambos inclusive. La clase de resistencia será la 160.

Conducciones para las acometidas de pluviales y residuales:

En las acometidas deberán emplearse tubos y accesorios de policloruro de vinilo (PVC), fabricados de acuerdo con la norma UNE 53.332, de la clase SN4/PN6 y de color teja (RAL 8023).

Artículo 3.2.20.- MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SANEAMIENTO

Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser fabricadas o construidas in situ, estarán calculadas para resistir, tanto acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán calculadas conforme al mismo.

La solera de éstas será de hormigón en masa o armado, y su espesor no será inferior a 20 centímetros.

Los alzados construidos in situ podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 centímetros si fuesen de hormigón armado, 20 centímetros si fuesen de hormigón en masa, ni a 25 centímetros si fuesen de fábrica de ladrillo. En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. El hormigón empleado será del tipo HM-20/P.

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo de estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de dos centímetros de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí. La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen, en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 centímetros de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

- Pozos de registro: Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- En los cambios de alineaciones y de pendientes de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.

- En los tramos rectos de tubería en general a una distancia máxima de 50 metros.

Los pozos de registro podrán ser de hormigón en masa HM-20/P o prefabricados de hormigón, que cumplan la norma UNE 1917. El diámetro de los pozos será el marcado en los planos del proyecto.

- Imbornales y canalizaciones de recogida: Tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódicas de las arenas y detritos depositados (areneros).

- Acometidas: La acometida a las redes de fecales o pluviales tendrán su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvia de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas desde donde se acometerá a la red general a través de un pozo registro.

En las acometidas deberán emplearse tubos y accesorios de policloruro de vinilo (PVC), fabricados de acuerdo con la norma UNE 53.332, de la clase SN4/PN6 y de color teja (RAL 8023).

- Marcos y tapas de los pozos de registro: Deberán ser de fundición dúctil y estar fabricados de acuerdo con la norma UNE-EN 124, cumpliendo las siguientes características:

- peso mínimo 95 kg.
- Paso libre de 600 mm.
- Marco cuadrado
- Tapa articulada autocentrada con junta de elastómero y huecos de maniobra.

Una vez colocadas las tapas, no se deberán producir ruidos ni desplazamientos por el paso del tráfico de vehículos. Las de la clase D, deberán estar provistas de una junta de elastómero circular.

- Marcos y rejillas para imbornales: De fundición dúctil y fabricados de acuerdo con la norma EN 124, cumpliendo las siguientes características:

- Clase C-250
- Paso mínimo de 600 x 350 mm.

No producirán ruidos ni desplazamientos por el paso del tráfico de vehículos una vez colocada las rejillas.

- Marcos y rejillas para canalizaciones de recogida: De fundición dúctil y fabricados de acuerdo con la norma EN 124, cumpliendo las siguientes características:

- Clase D-400
- Paso mínimo transversal de 400 mm. para la de 3 m. y de 500 mm para la de 5 m.

No producirán ruidos ni desplazamientos por el paso del tráfico de vehículos una vez colocada las rejillas.

Artículo 3.2.21.- CONDUCCIONES PARA LA RED DE AGUA POTABLE

Todos los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad. Debiendo cumplir todas las especificaciones del R.D. 140/2003.

Todos los elementos que entren en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas aceptados por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

Los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos de abastecimiento de aguas serán fundición y polietileno, usándose este último en las acometidas.

En cualquier caso, los materiales a emplear en la fabricación de los tubos deberán responder a los requisitos que se formulan en el Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U. y cumplir con las condiciones de recepción fijadas por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

- Tubos de fundición dúctil:

Fabricación:

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición con grafito esferoidal, también conocida como nodular o dúctil.

Los tubos, uniones, válvulas y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.
- Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.
- Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.
- Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.
- Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.
- La fundición dúctil destinada a la fabricación de tubos deberá cumplir la norma UNE-EN 545:2002.

Recepción en fábrica:

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, masticado, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total.

Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por el Director de obra o representante autorizado del mismo y contratista y claramente marcados con un punzón.

De cada inspección se extenderá un acta que deberán firmar el Director de obra, el fabricante y el contratista. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en acta, figurando con un número y el peso total del lote.

Colocación de marcas:

Las marcas prescritas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.
- Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte (20) centímetros del final del tubo en los centrifugados en moldes de arena.
- Sobre el exterior del enchufe a veinte (20) centímetros de la extremidad del tubo en los fundidos verticalmente en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

Protección:

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento, que deberá ser adecuado para productos alimenticios, deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

La protección interior se realizará mediante revestimiento de mortero centrifugado según norma EN-545.

La protección exterior se realizará mediante cincado por electrodeposición aplicado en capa mínima de 200 gr/m² y posterior barnizado con pintura bituminosa de 60 micras de espesor mínimo, de acuerdo a la norma DIN-30674.

Clasificación:

La clasificación de los tubos se realizará en función de las series de espesores, siguiendo lo marcado en la norma EN-545.

El espesor de los tubos viene dado por la expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001 \cdot DN)$$

siendo:

e = espesor de pared en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

K = coeficiente según el cual se clasifican los tubos.

Los tubos a usar, salvo indicación contraria, pertenecen a la serie en la que K = 9 con lo que la expresión del espesor es:

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

Para diámetros entre 60 y 200 mm., ambos inclusive, la expresión toma la siguiente forma:

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

La serie de diámetros nominales, será la siguiente: 60, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900 y 1.000.

Aunque en canalizaciones de las redes de distribución el diámetro mínimo a emplear será de 100 mm. El espesor tendrá en cualquier caso un mínimo de 6 mm en los tubos, y de 7 mm en los accesorios.

- Uniones:

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- Junta automática flexible (Junta Elástica). Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma.
- Junta mecánica. Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Esta compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil) y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
- Junta a bridas. Sólo usable para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por el director de la obra. Entre brida y brida se intercalará junta plástica o de cartón. La unión se realizará con tornillería de acero galvanizado de primera calidad. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-R13, usándose la serie PN16, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 25 ó PN 40).

La longitud del tramo de rosca sobrante, una vez realizado el apriete, no podrá ser superior a diez milímetros (10 mm). Se normaliza la brida de DN 65 para la tubería de DN 60. Para diámetros nominales iguales o inferiores a 300 mm, todos los accesorios llevarán el tipo de brida orientable.

- Tubos de polietileno:

El material de las tuberías está compuesta de polietileno puro, negro de humo y otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares. No se permite el uso de polietileno de recuperación.

El negro de humo estará en forma de dispersión homogénea en una proporción del dos por ciento, con una tolerancia de más menos dos décimas ($2 \pm 0,2\%$). Se presentará finamente dividido, con un tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras (0,025 μm). Los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares no podrán presentarse en una proporción superior a tres décimas por ciento (0,3%), y deberán estar aprobados para su empleo en tuberías de agua potable.

Los tubos no presentarán grietas, granulaciones, burbujas o cualquier falta de homogeneidad. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias al quedar expuestas a la luz solar.

Según el procedimiento de fabricación empleado se obtiene el polietileno de alta o baja densidad.

- Características del polietileno de alta densidad

- Peso específico: mayor de novecientos cuarenta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0,940 g/cm^3).
- Coeficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientos y doscientos treinta millonésimas por grado centígrado ($200-230 \times 10^{-6} (\text{C})^{-1}$).
- Temperatura de reblandecimiento: superior a cien grados centígrados (100 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.
- Índice de fluidez: cuatro décimas de gramo (0,4 g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.
- Módulo de elasticidad: igual o mayor de nueve mil kilogramos por centímetro cuadrado (9.000 Kg/cm^2), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).
- Resistencia a la tracción: mayor de ciento noventa kilogramos por centímetro cuadrado (190 Kg/cm^2), con un alargamiento en rotura superior a ciento cincuenta por ciento (150%), a velocidad de alargamiento de cien más menos veinticinco milímetros por minuto ($100 \pm 25 \text{ mm}/\text{min.}$) según UNE 53023.

- Características del polietileno de baja densidad
- Peso específico: menor de novecientas treinta milésimas de gramo por centímetro cúbico (0.930 g/cm³).
- Coeficiente de dilatación lineal: comprendido entre doscientas y doscientas treinta millonésimas por grado centígrado (200-230 x 10⁻⁶ (C)-1).
- Temperatura de reblandecimiento: superior o igual a ochenta y siete grados centígrados (87 C), realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1Kg), según UNE 53118.
- Índice de fluidez: dos gramos (2g) por diez (10) minutos, según UNE 53188.
- Módulo de elasticidad: igual o superior a mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (1200 Kg/cm²), a una temperatura de veinte grados centígrados (20 C).
- Resistencia a la tracción: mayor de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm²), con un alargamiento en rotura superior a trescientos cincuenta por ciento (350%), según UNE53142.

- Clasificación:

Los tubos se clasifican por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo, expresada en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión se entiende para cincuenta (50) años de vida útil, y veinte grados centígrados (20 C) de temperatura de uso del agua.

La presión mínima de trabajo de los tubos a instalar será de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 Kg/cm²), en el caso de diámetros menores o iguales a 50 mm, y de dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 Kg/cm²), para el caso de canalizaciones con diámetros mayores o iguales a 63 mm. Salvo indicación expresa en los restantes documentos del Proyecto o de la Dirección de Obra.

Diámetros nominales:

La serie comercial de diámetros nominales exteriores, con las tolerancias indicadas posteriormente, será la siguiente: 32, 40, 50, 63, 75, 90 110, 125, 160 y 200 milímetros.

Artículo 3.2.22.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE AGUA POTABLE

- Piezas especiales:

Se entiende por piezas especiales todas aquellas destinadas a la unión entre diferentes elementos, ya sea por derivaciones o cambios de dirección, sección o material. Todas las piezas especiales a usar serán de fundición, salvo en los casos en que se especifiquen otros materiales, que deberán llevar especificaciones propias para cada pieza.

Todas las piezas especiales deberán cumplir lo especificado en las normas UNE EN-545, ISO 1083 e ISO 2531. Exteriormente deberán ir revestidas por una capa de cinc con una dotación 200 g/m², recubierta con capa de pintura bituminosa de 60 micras de espesor mínimo o con capa de pintura epoxy de espesor mínimo 100 micras, e, interiormente, mediante capa de pintura epoxy con un espesor mínimo de 100 micras. Las marcas y modelos utilizados deberán estar normalizados por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

Para tubos de polietileno las piezas especiales serán de latón matrizado fabricado según especificaciones de la norma DIN 8076.

Las conexiones entre piezas especiales y con la tubería se realizarán con uniones brida-brida o con junta mecánica, descritas en el capítulo dedicado a tuberías de fundición. Para diámetros nominales iguales o inferiores a 300 mm, todos los accesorios llevarán el tipo de brida orientable. El espesor nominal de la pared en mm vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$e = K (0,5 + 0,001 DN)$$

Siendo para las tes, $K = 14$

Y para el resto de las uniones, $K = 12$

Los tornillos, tuercas y arandelas utilizados para las uniones serán de acero 6,8 dracometizado. Este acero cumplirá la norma DIN 150-898, soportará una presión de 600 N/m², tendrá un límite elástico de 480 N/m², un alargamiento del 8% y una dureza HRB 89-99.

Las uniones utilizadas para las uniones serán las bridas universales, las uniones universales y las uniones universales de gran tolerancia.

- Bidas Universales:

Se usarán para unir tuberías de fundición, mediante bridas, con tuberías de otro material. Son uniones que aguantan hasta 16 bares para tubos de fundición gris, fundición dúctil, acero, PVC y fibrocemento. Tendrán bridas y orificios universales según las ISO 7005-2 PN 10/16 (EN 1092-2: 1997, DIN 2501). El cuerpo y la contrabrida es de fundición dúctil, el revestimiento es de resina epoxi, y los tornillos, tuercas y arandelas de acero.

- Uniones Universales y Uniones universales de Gran Tolerancia:

Se usarán para unir tuberías de dos materiales diferentes, sin la ayuda de bridas en ninguno de los dos lados. Las características principales serán las mismas que las de las bridas universales.

- Otras Uniones:

En este apartado se incluyen otro tipo de uniones que sirvan para fijar, reparar o instalar tuberías. Estas uniones podrán ser de uno, dos o tres cierres con longitudes que oscilan entre los 95mm. y los 200mm. Las carcasas, tornillería, ejes y anillos interiores de estas uniones serán de Acero inoxidable, siendo el manguito de estanqueidad de Caucho sintético E.P.D.M (etileno-propileno). Adecuado para agua, aire y productos químicos. Con un rango de temperaturas de -20°C a +100°C.

- Válvulas:

Las válvulas de corte serán de tipo compuerta para diámetros menores o iguales a 200 mm. y tipo mariposa para diámetros superiores. Las válvulas de regulación de presión o caudal automáticas (válvulas hidráulicas) no serán en ángulo, siendo su funcionamiento tanto en cámara simple como en cámara doble. Todos los elementos de maniobra estarán montados de forma que se puedan intercambiar sin afectar a la tubería.

- Válvulas de compuerta:

El cuerpo será de fundición dúctil, recubierto exteriormente por capa anticorrosiva de resina epoxy con un espesor mínimo de 200 micras. Interiormente el recubrimiento será mediante capa de resina epoxy, con el mismo espesor y características que el recubrimiento exterior, o mediante recubrimiento cerámico, aplicado en dos capas, según

DIN 3475, con un espesor mínimo de 150 micras.

Preferentemente la unión entre tapa y cuerpo estará exenta de tornillería siendo desmontable bajo presión; en los modelos en que esta unión se realice mediante tornillos, éstos serán de acero inoxidable A2 y deberán quedar ocultos.

La compuerta será de fundición dúctil, recubierta enteramente de caucho EPDM o caucho nitrilo. El eje de maniobra será de acero inoxidable y la tuerca de maniobra de latón.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 bares. Las presiones de prueba en fábrica serán 25 bares para la resistencia mecánica y 18 bares para la prueba de estanqueidad.

Sólo se instalarán válvulas de compuerta según marca y modelo normalizado por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

- Válvulas de mariposa:

El cuerpo será de fundición dúctil e irá recubierto de capa anticorrosiva por resina epoxy o cincado con un espesor mínimo de 200 micras, con el eje de acero inoxidable, así como la lenteja que además dispondrá de un anillo de elastómero para asegurar la estanqueidad.

Irán provistas de desmultiplicador con indicador visual de apertura y para diámetros superiores a 400 mm. dispondrán de servomotor con accionamiento eléctrico. El desmultiplicador tendrá un número de vueltas para el cierre no inferior a 32 para $\varnothing < 400$ mm., 50 para $450 < \varnothing < 500$, 60 para $600 < \varnothing < 700$ y 75 para $\varnothing > 800$ mm. Cuando se use accionamiento eléctrico el tiempo de cierre no será menor de 8 minutos.

Estarán diseñadas para una presión de servicio de 16 Kg/cm². Serán de marca y modelo normalizados por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

- Válvulas Reguladora de presión:

La válvula reguladora de presión se encargará de modificar el caudal o la presión de una conducción a partir de una con una presión determinada; la válvula se equipará con un piloto que regule la presión aguas abajo con un resorte que pueda regular de 1 a 12 bares (Kg/cm²).

Su cuerpo principal será de fundición dúctil, y tendrá un asiento de acero inoxidable y un diafragma de neopreno reforzado con malla de nylon. Será de PN 16 y tendrá un óptimo funcionamiento hasta 65°C.

Serán de marca y modelo normalizados por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

- Hidrantes de incendio:

Los hidrantes de incendio, deberán cumplir con la norma UNE 23.407-90 y la norma NBE-CPI-96 (Condiciones de protección contra incendios en los edificios). Su diámetro nominal será de 100 mm.

Serán enterrados y la conexión a manguera se realizará mediante toma rápida tipo Barcelona. Dispondrán de un cierre junto a la toma, de tipo clapeta, y la maniobra según llave normalizada.

El cuerpo será de fundición protegida por cincado y barnizado, la clapeta de acero inoxidable recubierta de caucho natural o elastómero equivalente y el eje también será de acero inoxidable.

La marca y modelo utilizados deberán estar normalizados por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

- Tapas de registro:

Los marcos y tapas instalados en pavimentos serán de fundición dúctil, aptos para resistir cargas de 400 KN (clase D400 según norma Europea EN-124 y norma Española UNE 41-300), estando marcadas en dicha norma los solapes y encastres necesarios.

Los modelos a usar serán:

- Cuadrada de 400 x 400 mm. para válvulas de < 200 mm.
- Cuadrada de 300 x 300 mm. para grifos portilla.
- Cuadrada de 300 x 300 mm. mediante cierre con candado normalizado y 15 KN de resistencia (clase A15) aquellas instaladas en parámetros verticales (hornacinas).
- Rectangulares de 1060 x 700 y 800 x 700 mm. o redondas de Ø600 mm. para arquetas visitables.
- Rectangular de 400 x 300 mm. para hidrantes de incendio. En aquellos casos especiales que lo requieran se utilizarán tapas articuladas de acero de 600 x 800 mm., de dos hojas con cierre normalizado.

Las tapas y cierres deberán ser del modelo normalizado por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable.

Artículo 3.2.23.- CONDUCCIONES PARA LA RED DE GAS NATURAL

Las instrucciones que se proponen en este documento estarán de acuerdo con lo ordenado en el Art. 30 del Reglamento General de Servicio Público de Gases Combustibles aprobado por Decreto 2913/73 de 26 de Octubre, el Reglamento e Instrucciones M.I.G. de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden del Ministerio de Industria del 26 de Octubre de 1983.

La distribución se realizará en Media Presión A, según lo especificado en la Instrucción e ITC-MIG-5.4 sobre "Canalizaciones de Gas en media presión A", incluidas en el vigente Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos. En las instalaciones previstas se utilizarán tuberías y accesorios de polietileno, que se ajustarán a las especificaciones técnicas establecidas en la norma UNE—EN 1555. En las uniones de los tubos de la canalización entre si y de éstos con sus accesorios se emplearán cualquiera de los siguientes sistemas:

- Soldadura por electrofusión.
- Soldadura a tope.

Se garantiza una presión mínima de 500 mm. C. A. en todos los puntos de la red de M.P.A. con la presión de 1500 mm. C. A. en la salida de la E.R.M. Este criterio en conforme a las aplicaciones de la Instrucción ITC-MIG-5.4.

- Diámetros:

Los diámetros de tubería se han determinado aplicando la fórmula de Renouard.

$$P_A^2 - P_B^2 = 53.570 \cdot S \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

siendo:

PA = Presión inicial en Kg/cm2 absolutos.

Pb = Presión final. en Kg/cm2 absolutos.

S= Densidad relativa del gas = 0,6

L= Longitud en Km.

Q= Caudal en Nm3/h.

D= Diámetro en mm.

La velocidad del gas en tuberías no sobrepasará los 20 m/seg., según:

$$V = 353 \cdot \frac{Q}{P_B D^2} < 20/\text{seg.}$$

-Espesores:

Para la determinación de los espesores de las tuberías de polietileno se han seguido las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 1555. Las tuberías utilizadas serán de una densidad P-100. Según la citada norma el espesor que corresponde a cada uno de las tuberías utilizadas en el presente proyecto es el siguiente:

Diámetro Nominal mm.	0/P= 8,3 SDR =17,6	
	Espesor nominal mm.	Tolerancia positiva mm.
110	6,3	0,90
160	9,1	1,20
200	11,4	1,40
315	17,9	1,60

Las tuberías a utilizar estarán certificadas por el fabricante para garantizar que:

- Los tubos cumplan con las especificaciones adoptadas.
- Se realizarán los controles y ensayos, por el fabricante, adecuados al uso requerido en el presente Proyecto, según la norma UNE-EN 1555.

Artículo 3.2.24.- MARCAS VIALES

Además de tener en cuenta al PG-3, las marcas viales se deberán ajustar a las normas del M.O.P.U. recogidas en la circular 8.2 - 1C y posteriores modificaciones (O.C.269/75 C. y E.). Las líneas de aparcamiento, tanto en cordón como en batería, deberán tener 0,15 m de anchura.

La señalización horizontal de los carriles bici deberá realizarse de acuerdo con el texto "Señalización de Vías Ciclistas en la Comunidad Valenciana" de la Generalitat Valenciana.

Los colores a utilizar serán los siguientes:

- Blanco: Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

- Amarillo: Serán de color amarillo las marcas viales, continuas o discontinuas, colocadas en un bordillo o junto al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de la parada o del estacionamiento. También serán de color amarillo las líneas en zig-zag que podrán emplearse para indicar lugares donde el estacionamiento este prohibido y que generalmente están reservados para algún uso especial. Asimismo, serán de este color las marcas de cuadrícula, que recuerdan la prohibición de bloquear una intersección.

El color amarillo corresponderá a la referencia B-502 de la norma UNE-48 103.

- Azul: Podrán utilizarse marcas viales de color azul para delimitar una zona de estacionamiento, o un tramo de vía

en el que la duración del estacionamiento este limitada y deba el conductor indicar de forma visible la hora de comienzo del mismo.

- Reflectancia: Las marcas de color blanco serán, en general, reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas viales de color amarillo o azul en general no serán reflectantes.

Artículo 3.2.25.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización preceptiva e informativa será de aluminio, salvo en aquellas zonas que especifique la Dirección Facultativa.

El presente apartado incluye el conjunto de características y especificaciones que junto a lo detallado en los planos se seguirán a la hora de fabricar los señales y carteles de aluminio.

Las señales a utilizar serán las siguientes:

- Señales verticales de circulación; dentro de este grupo se engloban:
 - señales circulares de 600 mm. de diámetro.
 - señales triangulares 700 mm. de lado, excepto en las vías con dos calzadas en las que se utilizarán señales de 900 mm. de lado.
 - señales octogonales, se circunscribirán en una circunferencia de 600 mm. de diámetro.
 - señales cuadradas de 600 mm. de lado.
 - señales rectangulares de diversos tamaños (600x900 mm, 900x1200 mm, etc)
- Carteles verticales de circulación de todos los tipos y dimensiones (carteles tipo flecha, informativos, paneles complementarios, etc)

La forma, dimensiones, así como el diseño de estos productos será el especificado por el Ayuntamiento, o en su defecto, lo indicado en catálogos e instrucciones oficiales.

- Características de los materiales:

- Aluminio: Dependiendo de la aplicación de éste, se emplearán 2 tipos de aleaciones distintas:
 - aleación L-3441 (6063): para perfiles extrusionados
 - aleación L-3051 (1050): para chapas planas.

Ambas presentan unas características comunes que son:

- características mecánicas adecuadas
- buen aspecto superficial
- excelente resistencia a los agentes atmosféricos
- permiten una amplia gama de acabados como: anodizado, coloreados electrolíticos, pintados, lacados, etc.

La principal diferencia está en la facilidad de extrusión para la aleación L-3441 (6063).

- Pintura: El soporte de aluminio, especificado en el apartado anterior, se recubre, parte con láminas retrorreflectantes, la cara vista y frontal de la señal o cartel, y el resto, se recubrirá con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal o cartel. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar 2 pasos:

- En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación epoxi de 2 componentes catalizada con poliamida.
- En el segundo paso se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de 2 componentes, de naturaleza acrílico-isocianato.

Este sistema de pintura se caracteriza por su buena adherencia sobre el aluminio, y sobre todo por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

- Láminas retrorreflectantes: Como hemos mencionado, la parte del soporte de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de las señales y carteles en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

- Elementos de sustentación y complementos: Para conseguir un posicionamiento vertical de las señales y carteles, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos son:

- postes circulares de varios diámetros:

- 60 mm: de un espesor entre 3.5-4 mm. Según forma y diseño indicado en planos.

- 90 mm: de un espesor entre 4-4.5 mm. Según forma y diseño indicado en planos.

- 114 mm: de un espesor entre 6.5-7 mm según forma y diseño indicado en planos. Este lleva interiormente unos nervios longitudinales, según las directrices del cilindro interno, los cuales encajan en los nervios del poste de 90 mm descrito anteriormente, con lo que se impide el giro de ambos postes. Además por el nervio más ancho, se realiza un taladro por el que se introduce un tornillo que impedirá el deslizamiento de ambos postes. Los tres nervios están situados a 120°, de tal forma que, al apretar el tornillo, la presión se distribuye por igual entre los dos, quedando perfectamente acoplados. De este modo se consigue un sistema de gran rigidez y resistencia.

Todos estos postes irán pintados, de igual forma que la zona no retrorreflectante de las señales, con un esmalte azul (RAL 5015) y llevarán en su parte superior una tapa de material polimérico.

- abrazadera de fundición de aluminio, aleación L-2520 con la forma y dimensiones indicadas en los planos.

- Corredera de aluminio, aleación 6063, cuya forma y dimensiones se recogen en los planos. Esta corredera permite el anclaje de la señal al poste, atornillada o remachada, por ella se desliza un tornillo que ira a la abrazadera y esta al poste.

- Ménsula de acero tipo 1 o 2 para acoplar señal simple o doble a columnas semafóricas o de alumbrado.
- Tornillería de acero galvanizada o inoxidable, métrica 8 de distintas longitudes.

Estos elementos de sustentación deberán presentar unas características de comportamiento, las cuales se recogen en las normas:

- UNE 135.314 y UNE 135.315 para elementos de acero.
 - UNE 135.316 para elementos de aluminio
- Elemento de fundición complementario en pie de poste de aluminio O-60 mm: Pílon con escudo municipal, seccionada y unidas las 2 mitades por 4 tornillos M-8 cincados de cabeza hexagonal, embutidos, agujero central vertical O-60 mm, con entrada y salida. Fundición de hierro gris laminar EG-20 ISO/ R-185 / 61 Euro Norma 124
 - Altura: 600 mm
 - Diámetro del cuerpo exterior: 80 mm
 - Diámetro base bridada: 150 mm
 - Diámetro cabeza cóncava: 150 mm
 - Anillos centrales y tercio superior hexagonal de 128 mm de O x 28 de grueso
 - Terminación con capa de imprimación antioxidante Gris y capa de Oxidón gris-forja.
 - Forma y dimensiones en planos adjuntos.

Artículo 3.2.26.- INSTALACIONES SEMÁFORICAS

- Báculos, columnas y soportes:

Los elementos de sustentación de los semáforos deberán cumplir con las especificaciones del R.D. 2642/1.985 y las del Reglamento Particular de los Certificados de Conformidad para Candelabros Metálicos de Acero para Alumbrado Exterior y Señalización de Tráfico, de AENOR. Dicho cumplimiento deberá estar acreditado por AENOR u organismo certificador acreditado. Deberán proceder de fabricantes que tengan implementado el sistema de calidad ISO 9000, certificado por AENOR u organismo acreditado.

- Báculo normal: deberá tener una altura $h = 6,00$ m; diámetro en punta $d = 88$ mm; vuelo $w = 3,50$ m; radio $r = 2,40$ m y espesor $e = 4$ mm.

- Báculo reforzado: deberá tener una altura $h = 7,00$ m; diámetro en punta $d = 88$ mm; vuelo $w = 3,50$ m y espesor $e = 4$ mm. No deberán disponer de portezuela de registro

- Columnas: Deberán tener una altura $h = 3,35$ m (semáforos para vehículos y peatones), con las siguientes características:

- Tubo ISO 3 ½"
- Brida superior 1 ½" gas

- Soportes: Deberán ser de aluminio inyectado o policarbonato y estar equipados con elementos y accesorios para sujeción al báculo o columna.

- Bajantes de báculo: Deberán ser perfiles cuadrados normalizados de acero galvanizado. En su parte inferior deberán disponer un soporte de aluminio para sujeción del semáforo.

- Semáforos:

Los cuerpos de los semáforos deberán ser de policarbonato, preparados para el montaje de diversos módulos, según las necesidades. Deberán ser estancos a la lluvia (IP 5X).

Las lentes deberán ser de policarbonato, con la cara exterior lisa y pulida y la interior grabada. Sus colores deberán cumplir la norma DIN 6163.

Los semáforos podrán estar equipados con lámparas incandescentes, halógenas o leds (diodos de emisión de luz).

Las lámparas deberán ser de las siguientes características:

SEMAFORO	LAMPARA	CARACTERISTICAS
300 mm Ø	Incandescencia	Kriptón; DIN 67527-1ª; P = 100W; 220/240 V; vida 8000 h; E27
300 mm Ø	Halógena	P=50W; 10V; vida 4000 h
200 mm Ø ó lado	Incandescencia	Kriptón DIN 67527-1ª; P=100W; 220/240V; vida 8000 h; E27
200 mm Ø ó lado	Halógena	P=50W; 10V; vida 4000 h
100 mm Ø	Incandescencia	Kriptón DIN 67527-1ª; P=100W; 220/240V; vida 8000 h; E27

Los semáforos de leds deberán tener un diámetro de 200 mm. Los de vehículos y bicicletas deberán tener el disco transparente mate y los de peatones deberán tener la figura del peatón de color y posición adecuados. Los leds deberán ser de las siguientes características:

- Tensión de alimentación en corriente alterna: 220+10%-15% V
- Temperatura ambiente de funcionamiento: -10°C a 60°C
- Esperanza de vida: 12 años
- Tipo de led: 5 mm. De óptica transparente alto brillo
- Cromaticidad del color rojo: de 630 a 660 nm
- Cromaticidad del color ámbar: de 590 a 595 nm
- Cromaticidad del color verde: de 505 a 510 nm

Los semáforos de leds deberán tener las siguientes características:

	ROJO	AMBAR	VERDE	R peatones	V peatones	R bicicletas	V bicicletas
Potencia (W)	12	12	18	6	8	6	8
Intensidad luminosa (cd)	324	419	261	123	111	123	111
Nº leds	126	126	126	54	54	54	54

- Reguladores locales:

Los reguladores locales son los equipos electrónicos encargados de la regulación y mando de varios grupos semafóricos.

Los equipos electrónicos empleados en los reguladores locales deberán ser susceptibles de conectarse al sistema centralizado de regulación y control del tráfico de la Ciudad.

Cuando en numero de reguladores a instalar sea superior a 12 unidades, deberá contemplarse la instalación de una central de zona.

- Cables:

- Cables de cobre:

- Cable de acometida: formado por cable rígido de cobre sin estañar de tensión nominal 1 kv. y sección mínima de 6 mm², debiendo aumentarse la misma de acuerdo a la norma (ITC-BT-09).

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Tipo de cable	RVFV. Clase 2 (Rígido)
Norma	UNE-21123- IEC 60502
Tensión	0.6/1Kv
Material conductor	Cu
Material Asilamiento	XLPE
Espesor Asilamiento	0.7 mm
Material Aislamiento Armadura	PVC
Espesor nominal / mínimo en cualquier punto	1.2/0.8 mm
Material Armadura	Flejes de acero galvanizado
Espesor Flejes	0.2 mm
Material cubierta	PVC
Color Cubierta	Azul. Ral 5015
Color fases	Negro y Azul

- Cable de colores: formado por hasta 4 conductores de cable de cobre sin estañar de tensión nominal 1 kv., y sección mínima 1,5 mm².

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Tipo de cable	RVFV.-K Clase 5 (Flexible)
Norma	UNE-21123- IEC 60502
Tensión	0.6/1Kv
Material conductor	Cu
Material Asilamiento	XLPE
Espesor Asilamiento	0.7 mm
Material Aislamiento Armadura	PVC
Espesor nominal / mínimo en cualquier punto	1.2/0.8 mm
Material Armadura	Flejes de acero galvanizado
Espesor Flejes	0.2 mm
Material cubierta	PVC
Color Cubierta	Cubierta negra con franja azul extruida ral 5015 y un ancho aproximado del 30%.
Color conductores	Negro, Marrón, Gris y Azul

- Cable de protección (tierra): formado por cable unipolar aislado de cobre, de tensión asignada 750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm². (ITC-BT-09).

- Cable de tierra: cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima 35 mm² (ITC-BT-18).

- Cable de pares: Constituidos por dos, cuatro, ocho, diez , dieciséis o veinte pares de 0,9 mm de Ø, apantallado y armado con fleje de acero. FPDFV.

- Cables de fibra óptica:

Las fibras ópticas utilizadas poseerán las características según NORMA EN-188.000.

- Fiador: Elemento central de refuerzo(E.C.R.) dieléctrico, estará compuesto por un cordón compacto de fibras de vidrio y resina de poliéster, capaz de proteger a las fibras y tubos holgados de los esfuerzos de tracción y compresión.

- Protección secundaria: Las fibras dispondrán de una protección de tubo holgado de diámetro interior 1,7 +/- 0,1 y exterior 2,5 +/- 0,1 .El módulo de elasticidad será de 1700 N/mm², el error de circularidad será <10%, la carga de rotura ≥4 kg/mm² y el alargamiento a la rotura ≥250%.

- Relleno de los Tubos holgados: Los tubos holgados se rellenaran de gel hidrófugo, atóxico, no irritante y de un olor no desagradable y estable entre -40°C y +100°C. que impida la penetración de agua.

- Núcleo del cable: tanto los tubos activos como los pasivos se cablearan con paso de 100 mm aproximadamente en torno al E.C.R. rellenando los huecos entre ellos con compuesto hidrófugo para evitar la propagación del agua, siendo atóxicas, no irritantes y de un olor no desagradable.

El núcleo una vez cableado ira protegido por una cubierta del tipo PESP compuesta por los siguientes elementos:

- Cubierta interior: consistente en una capa extruida de polietileno de baja densidad y elevado peso molecular de un espesor radial de 0,85 mm, con un valor medio superior al 90 % y con todos los puntos por encima del 80 %. Debajo de esta cubierta se colocara un cordón de rasgado para facilitar la labor de pelado. Características del material de acuerdo con tipo – I, clase – C de la norma ASTM D-1248.

- Armadura: Fleje de acero recubierto por ambas caras de una capa de copolímero de polietileno, corrugado y colocado longitudinalmente como protección antirroedores. Debajo de esta cubierta se colocara un cordón de rasgado para facilitar la labor de pelado.

- Cubierta exterior: Capa extruida de polietileno negro de alta densidad y elevado peso molecular de un espesor radial de 1,50 mm, con un valor medio superior al 90 % y con todos los puntos por encima del 80 %. Características del material de acuerdo con tipo – III, clase – C de la norma ASTM D-1248.

- Pintura:

Todos los elementos metálicos de la instalación semafórica deberán estar pintados con pintura de un solo componente basada en una resina PVC-acrítica, que contendrá disolventes y cargas de mica, de color azul RAL 5015.

Artículo 3.2.27.- RED DE RIEGO

3.2.27.1 Sistemas de Riego

Cualquier obra que conlleve algún elemento de jardinería, incluirá la instalación de una Red de Riego que permita restaurar el déficit de humedad del suelo provocado por la evapotranspiración de la planta. Se tratará en todo momento de regar con aguas depuradas o cuanto menos adaptar el sistema para la futura llegada de esta agua, siempre bajo los criterios que marca el SISTEMA INTEGRAL DE RIEGO CON AGUAS DEPURADAS.

El tipo de sistema de riego a implantar será el riego por goteo enterrado.

Se garantizará alta eficiencia y alta uniformidad de riego.

La red se dividirá en tantas unidades de riego como sea necesario para adaptarla al caudal disponible de la red municipal. Se procurará además que la suma de tiempos de riego todas las unidades no supere la jornada laboral.

3.2.27.2.1 Riego enterrado para grandes zonas verdes urbanas.

Este sistema de riego se utilizará para zona verdes de más de 5000 m2.

Para la instalación de estas obras de riego, la empresa instaladora deberá estar acreditada y autorizada para el montaje con los materiales que a continuación se describen.

Este sistema se integra en un SISTEMA INFORMATIZADO DE RIEGO MUNICIPAL, estando formado por una estación central de control, unos centros de riego locales y un sistema de telemando y telecontrol que conecta ambos.

La estación central de control está formada por un equipo informático compuesto por un ordenador central, una unidad de interface, un modem de telecomunicaciones, un equipo de radio y programa informático de gestión.

Los centros de riego locales están formados por una caseta prefabricada de obra civil, acometida de agua de riego, acometida provisional de agua potable; acometida de alcantarillado; acometida eléctrica y acometida de telecomunicaciones. El equipamiento básico del centro de riego es el siguiente: válvulas de corte de las acometidas de agua potable y riego, equipo de bombeo, en su caso, batería de filtros, equipo de fertirrigación, programador de riego local, unidad de interface, modem de telecomunicaciones y equipo de radio.

El agua de riego a utilizar será, preferentemente, agua depurada procedente de las estaciones depuradoras municipales o mancomunadas. En el caso de que dicha agua no esté disponible en la puesta en marcha del sistema, o se considere de mala calidad, se utilizará provisionalmente agua potable de la red de distribución Municipal. En todo caso, el sistema que se diseñe deberá estar preparado para el riego con agua depurada habitualmente.

La utilización de agua depurada para el riego exige la adopción de criterios de diseño para reducir al máximo los riesgos sanitarios en la población y la fauna. Todas las tuberías de riego deberán quedar enterradas o discurrir por canalizaciones subterráneas. Todos los emisores de riego deberán quedar enterrados a una profundidad mínima de 15 cm. No debe utilizarse el riego por aspersión, por el riesgo que supone la formación de aerosoles de agua no potable.

Al objeto de facilitar el control y reducir los costes de mantenimiento, los centros de riego locales se diseñarán para que den servicio a áreas lo más amplias posibles previendo, en su caso, las futuras ampliaciones a zonas contiguas o cercanas al área urbanística de actuación. Se emplazarán en zona verde con acceso directo desde la vía pública o a través del viario interior de la zona verde.

CENTRO DE RIEGO LOCAL

El cabezal de riego deberá disponer de los siguientes elementos:

- Caseta prefabricada de obra civil.
- La acometida de agua de riego será con tubería de PEAD de DN variable, según las necesidades estimadas en cada proyecto.
- Acometida de saneamiento con tubería de gres de DN 150 mm.
- Acometida de energía eléctrica desde el cuadro de alumbrado más próximo con cable tipo R V, de 2 x 6 mm² de sección y 1 kV. En caso de proyectarse grupo de bombeo, la acometida desde la red de baja tensión y para la potencia que se requiera, con cuadro de protección y medida.
- Acometida de telecomunicaciones desde la red del operador del sistema.
- Grupo de bombeo, en el caso de no disponer de presión suficiente en la red general de agua depurada.
- Válvulas de corte general manual de las acometidas de agua de riego y agua potable.
- Válvulas antirretorno de las acometidas de agua de riego y agua potable.
- Válvula automática de corte general, reguladora de presión.
- Batería de filtros, con un número de filtros estimado según necesidades de proyecto. El agua de lavado deberá verterse a la red de saneamiento.
- Contador volumétrico electromagnético de sección según proyecto, con emisión de impulsos para control y registro de caudales.
- Caudal nominal: según proyecto
- Caudal mínimo: Según proyecto.
- PN 16, conexión con el sistema de telecontrol tipo Wolmam o equivalente.
- Ventosa de 2" o según proyecto.
- Manómetros de glicerina, de 1/4", rosca macho, tarados a 10 bar, esfera de acero inoxidable de 63 mm de diámetro y conectados a la red mediante collarines de conexión de PE de 2 ½ ". Se instalarán antes y después del equipo de filtración.
- Equipo de fertirrigación formado por dosificador de abonos, capaz de inyectar 200 l/h de fertilizante, comunicado mediante Unidad de Campo a Irrinet, con rango de caudal comprendido entre el 10 y el 100% del nominal, electrobomba de 0,50 Cv de potencia; un depósito de 1000 l para abonos y otro de 1000 l para ácido y limpieza de tuberías si procede, de polietileno, con tapa y cierre, botonera para mando local e indicador analógico de caudal instantáneo y acumulado, que permita su control desde el mismo programador de riego.

CASETA PREFABRICADA

- Caseta prefabricada de dimensiones mínimas 2.00 x 4.00 m, pudiéndose utilizar módulos de construcción monobloque de hormigón armado, como los destinados a centros de transformación eléctrica.
- Puerta de acero con rejilla de ventilación en la parte inferior.
- Rejilla de ventilación en la parte superior de la fachada posterior de la caseta.
- Foso para conducciones.
- Modelo y marca: PFU-4 de Ormazabal o equivalente.

VALVULA MANUAL DE CORTE GENERAL

- Válvula de compuerta normalizada y ensayada según norma ISO 5208; PN 16. serie corta, con bridas.
- Cuerpo de fundición dúctil GS 400-15 revestido de pintura epoxi con 150 µm de espesor mínimo.
- Eje de maniobra de acero inoxidable forjado en frío.
- Prensa de estanquidad desmontable en carga.

- Compuerta de fundición dúctil GS 400-15 recubierta de elastómero (etil-vinilo-acetato)
- Tuerca de maniobra de latón
- Modelo y marca: Euro 20 de Funditubo o equivalente

VÁLVULA ANTIRRETORNO

Para aguas de riego depuradas:

- Válvula de retención de clapeta oscilante, PN 16, con bridas
- Cuerpo de fundición GS-C25.
- Eje y clapeta de acero inoxidable.

Para agua de riego potable:

- Válvula de retención de doble seguridad, con rotura de la vena hidráulica en caso de inversión de flujo.
- Cuerpo en nylon reforzado con fibra de vidrio, bronce o acero. Mecanismo interno en acero inoxidable.
- Marca y modelo: COMBRACO series 40-200 o equivalente.

VÁLVULA AUTOMÁTICA GENERAL

Válvula de diafragma con accionamiento hidráulico, PN 16 con bridas.

- Cuerpo de fundición dúctil.
- Diafragma de hule natural.
- Resorte de acero inoxidable SST 302.
- Asiento del resorte de poliamida.
- Recubrimiento de poliéster.
- Modelo y marca: Gal metálica de Dorot o similar. ISO 9002.

Pilotos de bronce o plástico modelo DOROT 31-300, 76-200, 29-100, 29-200, 29-300 o similar.

Equipada para realizar las funciones de regulación de presión, sostenimiento de presión y limitación de caudal.

FILTROS

Los filtros deberán ser de las siguientes características:

- Elemento filtrante: anillas de polipropileno ranuradas de 880 cm² de superficie filtrante cada uno.
- Cuerpo: poliamida reforzada
- Grado de filtración: (variable de 130 a 25 micras) en función del tipo de anillas que se utilice.
- Tamaño: 3", montaje con juntas especiales tipo vic taulic
- Presión máxima de trabajo: 10 bar.
- Presión mínima de lavado: 2,8 bar.
- Caudal de filtración: de 8 a 20 m³/h.
- Lavado automático a contracorriente.
- Modelo y marca: Spin Klin de Arkal o equivalente.

BATERIA DE FILTROS

- Número de filtros mínimo 2 Ud de 3" modificándose según proyecto.
- Colectores de entrada y salida: chapa de acero pintada con resina de poliéster homologado por ASELAC, con un espesor mínimo de 70 micras, ampliables filtro a filtro mediante la utilización de juntas especiales tipo victaulic.
- Válvulas: de tres vías, de membrana, de 3" x 2", con actuador hidráulico, cuerpo de hierro fundido reforzada, vástago de acero inoxidable, diafragma y junta de hule natural. Modelo y marca: FlusGal 58 de Dorot o equivalente. Cumplirá la ISO 9002.
- Presostato: Una unidad de presostato diferencial conectado al autómata programable, marca Danfoss o equivalente.
- Manómetro: dos unidades, de glicerina, Modelo y marca de la batería: Spin Kin de Arkal o equivalente.

EQUIPO DE FERTIRRIGACION

- Equipo de fertirrigación comandado mediante unidad de campo con relé interno, formado por:
- Electrobomba de 0,50 CV de potencia nominal y 2 CV en el arranque.
- Pistón de acero inoxidable.
- Sistema de regulación de la carrera del pistón mediante tomillo micrométrico.
- Regulación entre el 10% y el 100% del caudal nominal.
- Depósito de polietileno con tapa, de 1.000 l. de capacidad.
- Unidad de campo con relé interno.
- Modelo y marca: Damova tipo DM o similar.

CAUDALÍMETRO

Contador volumétrico de agua tipo Woltman de 4" como mínimo, con transmisión magnética, con emisor de pulsos para control y registro de caudales a través del sistema de telecontrol, registro numérico en seco sellado al vacío. Caudal nominal: 40 m³/h; caudal mínimo: 1,2 m³/h. PN 16.

Modelo y marca: Woltmann o equivalente.

TUBERIAS PRINCIPALES DE DISTRIBUCION.

Tuberías de polietileno de alta densidad (PE 100) de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 63, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200 y 250 mm, según cálculos de proyecto.
- Presión nominal: 10 bar
- Normativa UNE 53.131, 53.133 y pliego de prescripciones generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).
- La unión entre barras de tubería y accesorios de PEAD se hará soldadura a tope o testa.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en Zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas)

TUBERIAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN (SECTORES DE RIEGO DE PRADERAS)

Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 40,50,63,75 y 90 m
- Presión nominal: 10 bar
- Normativa: UNE 53.131 y 53.133 y pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).

- Accesorios de latón, con rosca.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas).

TUBERIAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN (SECTORES DE RIEGO DE ALCORQUES)

Tubería de polietileno de baja densidad (PE32) para uso alimentario de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 25, 32, 40 m
- Presión nominal: 6 bar
- Normativa: UNE 53.131 y 53.133 y pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).
- Accesorios de polietileno de baja densidad, con rosca.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas).

TUBERIA PORTAEMISORES

Tubería de polietileno UNIBIOLINE de Netafin, de baja densidad, color violeta, especial para agua residual depurada e instalación enterrada o equivalente, que cumpla la totalidad de las siguientes características::

- Fabricadas según la norma UNE 53.131/90. Cumplirá la ISO 9002
- Diámetro nominal: 17 m
- Diámetro interior: 14,6 mm
- Presión nominal: 0,4 Mpa
- Emisores integrados termosoldados en el interior de la tubería, con separación de 30, 40 ó 50 cm, de las siguientes características:
 - Autorregulado : (caudal constante de 2,3 l/h, a presión entre 5 y 40 m.c.a.).
 - Autolimpiable: toma de agua alejada de la pared de la tubería, filtro de entrada de agua al emisor, régimen turbulento con doble laberinto de 1,2 mm² de sección y membrana flotante de silicona para regulación de caudal y autolimpieza.
 - Con sistema antisucción para evitar la entrada de aire y suciedad en el inicio, en el final del riego y con tiempo de no riego.
 - Modelo UNIBIOLINE de Netafim o equivalente.

Las tuberías portaemisores se instalarán directamente en el terreno, a una profundidad mínima de 15 cm y máxima de 30 cm.

Las tuberías portaemisores se unirán a las secundarias mediante enlaces de 17 mm.

DATOS FISICOS

Tubería integral	Caudales (l/h)	Presión trabajo (m.c.a.)	Dimensiones tubería		Coeficiente Kd
			Espesor (mm)	Diámetro interno (mm)	
UniBioline 17	2.3	5 – 40	1.2	14.6	1.1

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GOTERO

Caudal nominal (l/h)	Dimensiones de paso de agua (mm)			Datos del filtro	
	Ancho	Profundidad	Largo	Paso (mm)	Área (mm ²)
2.3	1.2	1.0	40	0.6	130

ANILLO DE RIEGO

Los anillos de riego serán de una longitud mínima de 1.60 m, siempre que abrace holgadamente al cepellón y al tronco del árbol o palmera a plantar, teniendo en cuenta el crecimiento en grosor del mismo en los años siguientes a su plantación.

Los anillos de riego llevarán un mínimo de 4 emisores UNIBIOLINE de 2.3 l/h cada uno, situados cada 0.40 m unos de otros y para ejemplares y palmáceas, un mínimo de 8 goteros UNIBIOLINE.

Las tuberías a emplear para hacer el anillo será de PE, baja densidad y diámetro 17 mm, con una presión nominal de 6 atm. Se presentarán en color violeta y acreditará que han sido fabricadas según norma UNE 53367.

El microtubo de unión de la tubería de PEBD con el anillo de riego será de una longitud equilibrada, ni excesivamente corto para que quede tenso dentro del alcorque y se pueda soltar de alguno de las partes, ni excesivamente largo como para posibilitar dobleces o roturas dentro del alcorque. Será de PVC y de 4 x 7 mm de diámetro.

Tubería integral	Caudales (l/h)	Presión trabajo (m.c.a.)	Dimensiones tubería		Coeficiente Kd
			Espesor (mm)	Diámetro interno (mm)	
UniBioline 17	2.3	5 – 40	1.2	14.6	1.1

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GOTERO

Caudal nominal (l/h)	Dimensiones de paso de agua (mm)			Datos del filtro	
	Ancho	Profundidad	Largo	Paso (mm)	Area (mm ²)
2.3	1.2	1.0	40	0.6	130

ARMARIOS DE SECTOR

Los armarios de sector de automatismo de los sectores de riego se alojarán en armarios normalizados de poliéster prensado de dimensiones variables según proyecto, sobre basamento de hormigón, tipo PL, de las siguientes características:

- Material poliéster prensado en caliente, reforzado con fibra de vidrio
- Grado de protección IP 55, según norma CEI 529.
- Los armarios se montarán sobre zócalo prefabricado de hormigón de dimensiones adecuadas. Irán revestidos con obra para protección contra actos vandálicos.

- En el interior de cada armario se instalará una unidad de campo y una o dos válvulas de sector con actuador hidráulico.
- Dimensiones mínimas de 500 mm de anchura, 500 mm de altura para válvulas de 1" Y 2".
- Dimensiones mínimas de 500 mm de anchura, 750 mm de altura para válvulas de 3".
- La instalación hidráulica se realizará con tubería de PVC de 1.0 MPa de DN 63 ó 75 mm o la necesaria según cálculos.
- Modelo y marca: Himel, modelo según proyecto o equivalente.

Tanto los armarios de sector como los armarios para alojar válvulas hidráulicas, unidades de campo y resto de automatismo en campo, irá recubierto de ladrillo caravista según detalles en planos, para evitar vandalismo. Ira cerrado con puerta metálica de cierre "B" y uno de los lados presentará ladrillos perforados para facilitar la aireación del mismo.

VÁLVULAS DE SECTOR DE RIEGO

Válvula hidráulica de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 2 y 3"
- Presión nominal: 10 bar
- Cuerpo de poliamida reforzada.
- Diafragma de caucho reforzado.
- Conexiones con rosca hembra.
- Actuador hidráulico y válvula de tres vías para maniobra manual
- Modelo y marca: Gal75-1-E/D2 de Dorot o equivalente.

UNIDAD DE CAMPO

Serán de las siguientes características:

- Tensión nominal 24 V AC
- Decodificador de señal.
- Con solenoide para maniobra del circuito hidráulico.
- Marca Motorola o equivalente.

VENTOSA DE RED PRINCIPAL

- Tamaño: 2"
- Ventosa trifuncional con un solo flotador y sistema de cierre por lengüeta de caucho EPDM
- Cuerpo de nylon reforzado con fibra de vidrio, flotador en polipropileno expandido
- Modelo y marca: de Ari Barak o equivalente.

VENTOSA DE SECTOR DE RIEGO.

- Tamaño 1"
- Ventosa trifuncional.
- Cuerpo de plástico.

CABLE DE MANDO

- Cable tipo RV 1 k V de polietileno reticulado, de 4 x 1,5 mm² de sección. Para grandes longitudes se podrá requerir cable de 4 x 1,5 mm² de sección.
- En zonas verdes el cable se instalará directamente enterrado junto a las tuberías de distribución.
- En zonas pavimentadas el cable se instalará bajo canalización de tubo de polietileno de doble pared (liso por dentro y corrugado por fuera) fabricado de acuerdo con la norma UNE 50.086.2.4, DN 63, clase N, protegido con prisma de hormigón, junto a las tuberías de distribución.
- En el caso de que dentro de un mismo sector de riego, las zonas a regar estén separadas entre sí y la comunicación entre ambas no se pueda realizar mediante tubería general de distribución, por falta de canalizaciones o por pérdida de carga excesiva para garantizar el riego, se podrán regar conectando el riego de dichas zonas directamente a la tubería general mediante válvulas hidráulicas anteriormente descritas y éstas entre sí mediante un tubo de mando hidráulico de 6x8 mms., que discurrirá en la zanja junto al cable eléctrico, y que se conectará al solenoide de la unidad de campo correspondiente a dicho sector de riego.

BOCAS DE RIEGO

Se instalarán bocas de riego en zonas verdes para el riego de emergencia en caso de avería en el sistema y para baldeos de limpieza. La interdistancia entre las bocas de riego deberá ser de 50 m

Se emplearán bocas de riego normalizadas, tipo Barcelona de 60 mm de diámetro.

ARQUETAS

Tanto las que se ubiquen en zonas pavimentadas como las que se ubiquen en zonas verdes serán de hormigón en masa de 30 x 30 ó 50 x 50 cm de dimensiones libres interiores, con tapa y marco de fundición dúctil, clase A, fabricados según la norma EN 124. Se construirá de acuerdo con los planos de normalización municipal.

CANALIZACIONES

Las canalizaciones están formadas por tubos de PVC DE 90 mm PN 4, fabricados de acuerdo con la norma UNE 50.086.2.4, DN 63, 75, 90 y 110, clase N, protegidos con prisma de hormigón, según los planos adjuntos.

SISTEMA DE MANDO Y CONTROL

El sistema está formado por un ordenador central, unas estaciones satélite comunicadas vía radio y unas unidades de campo.

La estación central controla la puesta en marcha de los distintos centros de mando de cada estación satélite y facilita información acerca de horas de funcionamiento, consumo de agua, presiones de trabajo, niveles de los depósitos o lagunas, caudales de riego, elementos de funcionamiento, averías, etc.

Las estaciones satélite están gobernadas por un autómata programable (PLC) que controla las unidades de campo y los demás elementos del centro de mando. El autómata tiene capacidad para la ejecución de sus programas de riego en el caso de avería con el ordenador central.

Las funciones del sistema de control son las siguientes:

- Recogida y procesamiento automático de la información sobre el comportamiento de los elementos del sistema.
- Control y gestión de hasta 40 líneas hidráulicas con 400 programas.
- Generación de archivos de consumos de agua con discriminación horaria
- Generación de avisos y alarmas por roturas, excesos de consumos, consumos fuera de horario, fallos de diversa índole, etc.
- Control y gestión del riego mediante datos climáticos y parámetros meteorológicos (lluvia, viento, humedad relativa, Etp) a través de estaciones meteorológicas.
- Personalización de pantallas del ordenador con esquemas de la red de riego en los que se pueden visualizar estados e información de los elementos controlados.
- Modelo y marca: Irrinet de Motorola.

3.2.27.3. Riego enterrado para pequeñas zonas verdes urbanas.

Este sistema de riego se utilizará para zona verdes de menos de 5000 m2.

A continuación se van a describir los Centros de Mando Para Riego Municipal de Pequeñas Zonas Verdes Urbanas. Estas zonas verdes podrán ser alimentadas con aguas depuradas si se encuentra la zona cercana a una tubería general de distribución o bien si por su dificultad de suministro al encontrarse en el centro urbano, únicamente se pueda acometer con agua potable.

Estas zonas verdes urbanas de dimensiones reducidas (< 5000 m2), y todas aquellas que los Técnicos de Parques y Jardines estimen necesario, presentarán un sistema de riego enterrado por goteo.

El centro de mando deberá presentar un sistema y automatismo perfectamente preparado para el riego mediante aguas depuradas si estas pudieran llegar al entorno de la zona en ejecución y/o remodelación, así como estar adaptado el sistema para el abonado desde el mismo centro de mando. De esta manera se evitarán retornos de agua depurada y/o abonos a la red de agua potable.

Las instalaciones de riego se diseñarán intentando sectorizar lo más posible, de tal modo que se agrupen diferentes sectores de riego:

- Arbolado en alcorques.
- Arbustos.
- Pradera de césped.
- Flor de temporada.
- ...

Por estos motivos y otros, toda instalación de riego que no esté centralizada en un autómata Irrinet, presentará un CENTRO DE MANDO PARA RIEGO MUNICIPAL DE PEQUEÑAS ZONAS VERDES URBANAS, formado por:

- Acometida de agua procedente de la red de agua potable y de agua depurada. La sección y caudal

dependerá de cada proyecto en concreto. La presión mínima necesaria será 2,5 Kg/cm².

- Acometida eléctrica a 220 V.
- Válvula hidráulica principal metálica de 1", con piloto reductor de presión de tres vías y válvula tres vías Sagiv.
- Válvulas hidráulicas de 1" (tantas como sectores de riego se determinen).
- Válvula de corte general manual de compuerta de 1"
- Válvula de retención de clapeta oscilante de 1"
- Solenoide 24v A.C. N.O.
- Programador eléctrico marca TORO modelo Greenkeeper 212 o similar con número de estaciones según sectores de riego.
- 2 manómetros 1/4" macho 0-10 atms.
- Ventosa trifuncional A.R.I. Segev
- Filtro de anillas de ¾", 1 ½", 1 ½" largo o según proyecto.
- Válvula antipolución Back Flow Preventer
- Válvulas de corte manual para abonado,

Los armarios para el centro de mando serán de obra, de unas dimensiones tal que puedan alojar la totalidad del automatismo mencionado, así como la posibilidad de alojar un equipo de fertirrigación tipo "Venturi" y un tanque de abonado de 300 l. Estos armarios serán de obra, recubiertos de ladrillo caravista, puerta metálica con cerradura y posibilidad de colocar un candado, acometida eléctrica desde el cuadro de alumbrado más próximo con cable tipo R V, de 2 x 6 mm² de sección y 1 kV y y uno de los lados presentará ladrillos perforados para facilitar la aireación del mismo.

Los armarios para alojar válvulas hidráulicas, unidades de campo y resto de automatismo en campo, son iguales que los de grandes zonas verdes, instalado todo el automatismo descrito sobre placa de anclaje en interior de armario Himel de poliéster reforzado, de dimensiones suficientes, recubiertos de ladrillo caravista según detalles en planos, para evitar vandalismo. Ira cerrado con puerta metálica de cierre "B" y uno de los lados presentará ladrillos perforados para facilitar la aireación del mismo.

TUBERIAS PRINCIPALES DE DISTRIBUCION.

Tuberías de polietileno de alta densidad (PE 100) de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 63, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200 y 250 mm, según cálculos de proyecto.
- Presión nominal: 10 bar
- Normativa UNE 53.131, 53.133 y pliego de prescripciones generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).
- La unión entre barras de tubería y accesorios de PEAD se hará soldadura a tope o testa.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en Zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas).

TUBERIAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN (SECTORES DE RIEGO DE PRADERAS)

Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 40,50,63,75 y 90 m
- Presión nominal: 10 bar

- Normativa: UNE 53.131 y 53.133 y pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).
- Accesorios de latón, con rosca.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas).

TUBERIAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCIÓN (SECTORES DE RIEGO DE ALCORQUES)

Tubería de polietileno de baja densidad (PE32) para uso alimentario de las siguientes características:

- Diámetros nominales: 25, 32, 40 m
- Presión nominal: 6 bar
- Normativa: UNE 53.131 y 53.133 y pliego de prescripciones técnicas generales de tuberías para abastecimiento de poblaciones (orden MOP de 28.07.1974).
- Accesorios de polietileno de baja densidad, con rosca.
- Las tuberías se instalarán directamente enterradas (en zonas no pavimentadas) o bajo canalización (en zonas pavimentadas).

TUBERIA PORTAEMISORES

Tubería de polietileno UNIBIOLINE de baja densidad, color violeta, especial para agua residual depurada e instalación enterrada de las siguientes características:

- Fabricadas según la norma UNE 53.131/90
- Diámetro nominal: 17 m
- Diámetro interior: 14,6 mm
- Presión nominal: 0,4 Mpa
- Emisores integrados termosoldados en el interior de la tubería, con separación de 30, 40 ó 50 cm, de las siguientes características:

- Autorregulado : (caudal constante de 2,3 l/h, a presión entre 5 y 40 m.c.a.).
- Autolimpiable: toma de agua alejada de la pared de la tubería, filtro de entrada de agua al emisor, régimen turbulento con doble laberinto de 1,2 mm² de sección y membrana flotante de silicona para regulación de caudal y autolimpieza.
- Con sistema antisucción para evitar la entrada de aire y suciedad en el inicio, en el final del riego y con tiempo de no riego.
- Modelo UNIBIOLINE de Netafim o equivalente.

Las tuberías portaemisores se instalarán directamente en el terreno, a una profundidad mínima de 15 cm y máxima de 30 cm.

Las tuberías portaemisores se unirán a las secundarias mediante enlaces de 17 mm.

DATOS FISICOS

Tubería integral	Caudales (l/h)	Presión trabajo (m.c.a.)	Dimensiones tubería		Coeficiente Kd
			Espesor (mm)	Diámetro interno (mm)	
UniBioline 17	2.3	5 – 40	1.2	14.6	1.1

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GOTERO

Caudal nominal (l/h)	Dimensiones de paso de agua (mm)			Datos del filtro	
	Ancho	Profundidad	Largo	Paso (mm)	Area (mm ²)
2.3	1.2	1.0	40	0.6	130

ANILLO DE RIEGO

Serán de una longitud mínima de 1.60 m, con tubería UNIBIOLINE o equivalente, siempre que abrace holgadamente al cepellón y al tronco del árbol o palmera a plantar, teniendo en cuenta el crecimiento en grosor del mismo en los años siguientes a su plantación.

Los anillos de riego llevarán un mínimo de 4 emisores UNIBIOLINE de 2.3 l/h cada uno, situados cada 0.40 m unos de otros y para ejemplares y palmáceas, un mínimo de 8 goteros UNIBIOLINE.

Las tuberías a emplear para hacer el anillo serán de PE, baja densidad y diámetro 17 mm, con una presión nominal de 6 atm. Se presentarán en color violeta y acreditará que han sido fabricadas según norma UNE 53367.

El microtubo de unión de la tubería de PEBD con el anillo de riego será de una longitud equilibrada, ni excesivamente corto para que quede tenso dentro del alcorque y se pueda soltar de alguno de las partes, ni excesivamente largo como para posibilitar dobleces o roturas dentro del alcorque. Será de PVC y de 4 x 7 mm de diámetro.

Tanto los armarios de sector como los armarios para alojar válvulas hidráulicas, unidades de campo y resto de automatismo en campo, irá recubierto de ladrillo caravista según detalles en planos, para evitar vandalismo. Ira cerrado con puerta metálica de cierre "B" y uno de los lados presentará ladrillos perforados para facilitar la aireación del mismo.

El montaje se realizará según plano de detalle. (Ver planos de detalle).

Nota: Los datos numéricos de secciones de tubería, secciones de cable, presiones de trabajo, ... son orientativos, adaptándonos siempre a los resultados del anejo de cálculo del proyecto definitivo.

3.2.27.2. Arquetas y tapas

Arquetas: Serán siempre las normalizadas por el ayuntamiento, en cuanto a materiales, dimensiones, y demás especificaciones se refiere.

Se realizará una arqueta en cada punto donde existan elementos registrables (codos, enlaces, ...) así como en aquellos puntos de cruce de calzadas o pavimentos.

En los cambios de dirección y cruces se instalarán arquetas.

En las calzadas se instalarán arquetas

El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Las dimensiones y materiales se ajustarán a la normalización del Ayuntamiento.

Tapas: Las arquetas cumplirán con lo estipulado en la Norma EN 124 – 1994. Esta Norma define la terminología, la clasificación, los materiales, los principios de construcción y de ensayo, así como el control de calidad en fábrica según ISO 9002 o similar.

En aceras las tapas serán de Clase C250 (Carga de rotura > 25 Toneladas).

En calles las tapas serán de Clase D400 (Carga de rotura > 40 Toneladas).

Se garantizará en cualquier caso que sean fácilmente manipulables por los operarios de mantenimiento.

Todas las tapas llevarán el indicativo de:

"RIEGO NO POTABLE"

3.2.27.3. Cables eléctricos

Los cables eléctricos que se usen para conectar los programadores y para comunicar éstos con las válvulas tendrán una protección de 1Kv, estarán homologados y clasificados según las normas UNE o normativa UNESA. Los cables subterráneos irán dentro de tubos corrugados de diámetro interior mínimo de 80 mm o dos veces la suma de secciones de los cables eléctricos, enterrados a una profundidad de 50cm. Todos ellos deberán contar con la guía correspondiente que permita la posterior instalación de los cables.

Artículo 3.2.28.- ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERIA

a) Procedencia y elección

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos en lo que se refiere al clima y altitud sobre el nivel del mar que los de la plantación definitiva.

Para todas las plantaciones se exigirá el certificado de origen y éste tiene que ser el de un establecimiento de garantía.

Las plantas responderán morfológicamente a las características de variedad cultivada y además, la forma de apariencia de la planta, será de la satisfacción plena de la Dirección Facultativa.

b) Preparación y transporte

La preparación de las plantas para su transporte se efectuará de acuerdo con las exigencias del espacio y del sistema de transporte elegido.

Para las plantas sin cepellón, hay que dejar la mayor cantidad posible de tierra recubriendo las raíces, éstas se cubrirán con barro de arcilla y se protegerán mediante material orgánico adecuado (paja, heno, etc.).

Las plantas con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completamente entero, sin presentar rotura ni esquebrajamiento, sino constituyendo una unidad compacta.

El transporte se efectuará por el camino más corto, tomando las medidas adecuadas contra el sol, el viento y la temperatura y en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

La entrega será a riesgo y peligro del proveedor, sobre los lugares de plantación.

c) Agua

El agua que se emplee en los riegos, será la utilizada normalmente como potable y suficientemente pura, no conteniendo en ningún caso concentraciones salinas (cloruros y sulfatos), superiores al cinco (5) por ciento.

El Ph del agua no será inferior a seis (6).

d) Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal, la mezcla de arena, arcilla, limo, materia orgánica y otros elementos, siempre que los valores de los respectivos tantos por cientos de éstos materiales sean los siguientes:

- Arena fina.....	60 %	Tolerancia +/-	5 %
- Arena gruesa	5 %	"	+/- 1 %
- Arcilla	10 %	"	+/- 2 %
- Limo	20 %	"	+/- 2 %
- Materia Orgánica	4 %	"	+/- 1 %

e) Mantillo

Se entiende por mantillo, la serie de elementos finos, naturales u obtenidos por medios mecánicos, que sea mezcla de materia orgánica y minerales siempre que el conjunto resulte de naturaleza específica y su color sea casi negro.

f) Estiércol

En el conjunto de materia orgánica y de deyecciones animales, que han sufrido un proceso de fermentación natural, superior a un año de duración.

No se admiten como tales aquellos estiércoles que hayan estado expuestos a los agentes atmosféricos, o hayan sufrido una pérdida de principios nutrientes. La composición media del estiércol, será la siguiente:

- Nitrógeno	0,65 %
- Fosfórico	0,55 %
- Potasa.....	0,70 %

El peso medio del estiércol, será como mínimo de seiscientos kilogramos por metro cúbico (600 kgs/m³).

g) Abonos

Son los productos químicos comerciales, adquiridos, ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de garantía y que no se encuentren alterados por la humedad y otros agentes físicos o químicos y en los que se garanticen las vigueras siguientes:

- Sulfato amónico	20 % de N.
- Superfosfato cálcico	18 % de P. 0,5
- Cloruro potásico.....	15 % de K. 2,0

h) Semillas

Las semillas que se empleen, procederán de casas comerciales acreditadas y serán de tamaño, aspecto y color de la especie correspondiente. El grabado de pureza mínimo de las semillas, será al menos del 85% de su peso y el poder germinativo tal que el valor real de las semillas no sea nunca inferior a un 3% al de su grado de pureza.

No deberán estar contaminadas por hongos aunque hayan sido tratadas previamente con fungicidas, ni presentar signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos. Serán reconocidas antes de su empleo por el Ingeniero Técnico en Obra, sin cuya aprobación no podrán ser sembrados, reservándose el derecho de desechar aquéllas que no reúnan las condiciones exigidas.

Caso de que las plantas no reúnan condiciones.

Las condiciones que de forma general han de cumplir las plantas y que se especifican en los artículos anteriores, el adjudicatario atenderá a lo que sobre éste punto de orden la Dirección Facultativa para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

Artículo 3.2.29.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

En los materiales a emplear en las distintas unidades de obra que, entrando en el contenido del presente proyecto, no tengan prescripciones explícitamente consignada en este Pliego, el Adjudicatario deberá atenerse a lo que resultase de los planos, cuadro de precios y presupuestos, así como a las normas e instrucciones que, dadas por la Dirección versen sobre las condiciones generales o particulares de aquellos.

En su defecto, y si es posible la semejanza, aportará dichos materiales con las características y cualidades semejantes aprobados por la dirección.

En la unidades definidas como "modelo Ayuntamiento", el contratista las ejecutará con los materiales idénticos a los que el Ayuntamiento esté utilizando.

CAPITULO III**3.3. Ejecución de las obras.**

- Artículo 3.3.1.- REPLANTEO Y PRESCRIPCIONES GENERALES
- Artículo 3.3.2.- PICADO, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES EN OBRA O EN CANTERA
- Artículo 3.3.3.- RELLENOS
- Artículo 3.3.4.- CONSTRUCCION DE TERRAPLENES
- Artículo 3.3.5.- COLOCACION DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO
- Artículo 3.3.6.- SUB-BASES Y BASES GRANULARES (ZAHORRAS)
- Artículo 3.3.7.- SUELOCIMIENTO Y GRAVACIMIENTO
- Artículo 3.3.8.- RIEGOS DE IMPRIMACION
- Artículo 3.3.9.- RIEGO DE ADHERENCIA
- Artículo 3.3.10.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- Artículo 3.3.11.- MORTEROS
- Artículo 3.3.12.- HORMIGONES
- Artículo 3.3.13.- BORDILLOS Y ALCORQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- Artículo 3.3.14.- BALDOSAS Y ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- Artículo 3.3.15.- TRABAJOS NECESARIOS PARA LAS CONDUCCIONES
- Artículo 3.3.16.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJA
- Artículo 3.3.17.- FABRICA DE LADRILLO Y BLOQUE
- Artículo 3.3.18.- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS EXTERIORES
- Artículo 3.3.19.- EJECUCION DE LAS OBRAS DE JARDINERIAS
- Artículo 3.3.22.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS

Artículo 3.3.1.- REPLANTEO Y PRESCRIPCIONES GENERALES

Antes del comienzo de las obras, si el promotor o adjudicatario lo considera necesario, se levantará acta de replanteo, donde se recogerán, si las hubiere, cualquier observación del Contratista y la resolución correspondiente y contradictoria de la Dirección Facultativa. En otro caso, se da por aprobado el replanteo por todas las partes sin alegaciones. De estimarse preciso, se fijarán en este acto las suficientes bases, ejes y niveles, entendiéndose ya definidas en caso contrario. Todos estos gastos y los de mantenimiento serán por cuenta del Contratista. Todas las obras se ejecutarán siempre atendiendo a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas de este Pliego.

Artículo 3.3.2.- PICADO, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES EN OBRA O EN CANTERA

Deberá picarse y demolerse las cimentaciones, pavimentaciones o construcciones existentes en toda la superficie. El valor de estas operaciones, incluso su retirada o la de cualquier estorbo cuando sea necesario, si no está expresamente considerado, se entiende incluido en el total de las obras.

El resto de las excavaciones serán a la cota indicada en planos o la ordenada por la Dirección Facultativa.

La extracción incluye todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por el proyecto de las calles o aparcamientos, bien sean en los desmontes, en las áreas de apoyo de los terraplenes, donde existen materiales que sean necesarios eliminar o en los préstamos que sean precisos para la obtención de material. Incluyendo la excavación de pavimentos existentes, construcción de caminos de acceso, drenaje y agotamiento que pudieran ser necesarios durante las obras y demás operaciones para la selección de tierras y arreglo posterior del área de los préstamos, una vez terminada la explotación.

Artículo 3.3.3.- RELLENOS

Se efectuarán para rellenar oquedades y llegar a las cotas precisas, según indicaciones de la Dirección Facultativa las superficies terminadas serán planas. Se cumplirá lo que sea de aplicación de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).

Artículo 3.3.4.- CONSTRUCCION DE TERRAPLENES

Consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el capítulo II de este Pliego, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén:

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar al desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación. Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

- Extensión de las tongadas:

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreebanos.

- Humectación o desecación:

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

- Compactación:

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que siguen:

- En la zona de coronación, a la máxima (100%) obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- En las zonas de cimient, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima

obtenida en el Próctor Modificado.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados.

- Refino:

Terminada la ejecución de terraplenes se procederá a la refino de sus taludes, de acuerdo con los datos que se señalan en los correspondientes planos.

- Ensayos:

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los siguientes ensayos, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas:

- Un (1) ensayo Próctor Modificado.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.
- Un (1) ensayo de granulometría.
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg.
- Dos (2) ensayos de densidad "in situ".
- Un (1) ensayo de C.B.R. en Laboratorio.

El Contratista estará obligado a rellenar por completo, o sea, hasta enrasar con el terreno primitivo, todas las trincheras o zanjas correspondientes a la explanaciones del trazado de las conducciones, galerías y alcantarillas, y de todas las otras obras del Proyecto.

No se emplearán los fangos, tierra vegetal, escombros, etc. ni aquellas tierras excluidas por las prescripciones de este Pliego, según el destina del terraplén.

Artículo 3.3.5.- COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

- Transportes y manipulaciones: La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trate de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 por 100 de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y del tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

- Acondicionamiento de la zanja, montaje de tubos y rellenos:

A los efectos del presente Pliego los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

- Estables: Terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terreno se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y análogos.
- Inestables: Terrenos con posibilidad de expansiones o de asentamientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.
- Excepcionalmente inestables: Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamiento o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

De acuerdo con la clasificación anterior se acondicionarán las zanjas de la siguiente manera:

a) Terrenos estables: En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 milímetros y mínimo de cinco milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto del diámetro exterior del tubo y mínimo de 10 centímetros. Excepcionalmente cuando la naturaleza del terreno, y las cargas exteriores lo permitan, se podrá apoyar la tubería directamente sobre el fondo de la zanja.

b) Terrenos inestables: Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de 15 centímetros.

Sobre esta capa se situarán los tubos y se dispondrá una cama hormigonando posteriormente con hormigón de 200 kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga 15 cm. de espesor. El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de 120 grados sexagesimales en el centro del tubo.

Para tubos de diámetro inferior a 60 cm. la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

c) Terrenos excepcionalmente inestables: Los terrenos excepcionalmente inestables, se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento

del presupuesto.

- Montaje de los tubos: 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 tierras, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlos como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

- Pruebas de la tubería instalada:

Pruebas por tramos: Se deberá probar al menos el 10 por 100 de la longitud total de la red. La Dirección Facultativa determinará los tramos que deberán probarse. Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La Dirección Facultativa, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de agua abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdidas de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, la Dirección Facultativa podrá sustituir este sistema de pruebas por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Revisión general: Una vez realizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo. El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

Artículo 3.3.6.- SUB-BASES Y BASES GRANULARES (ZAHORRAS)

Estas sub-bases y bases granulares consistirán en una o varias capas de materiales granulares, que cumplan las condiciones impuestas en el Capítulo II, extendidas y consolidadas en la forma ordenada en este Pliego de condiciones y que se extenderán entre los perfiles y con las dimensiones que figuran en los planos, con las modificaciones que, a la vista de las condiciones de la explanación definitiva, determine la Dirección Facultativa.

- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra:

Una capa de zahorra 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. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra.

- Preparación del material:

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central. En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

- Extensión de la zahorra:

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

- Compactación de la zahorra:

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada. La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

- Densidad:

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

- Ensayos:

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104.

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.
- Determinación del espesor de la capa de zahorra.

Artículo 3.3.7.- SUELOCIMIENTO Y GRAVACIMIENTO

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:

La producción de un material tratado con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- 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 la humedad óptima del Próctor modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Si la marcha de las obras lo aconsejan, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las indicadas en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que en ningún caso los valores podrán sobrepasar los límites establecidos en el correspondiente huso granulométrico adoptado.

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO (*)

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	TOLERANCIA
Cernido tamices UNE-EN 933-2	Tamaño máximo	% sobre la masa total del material	0
	> 4 mm		±6
	≤ 4 mm		±3
	0,063 mm (incluido el cemento)		±1,5
Cemento			±0,3
Humedad de compactación (agua total)		% respecto de la óptima	-1,0 / +0,5

(*) En el suelocimiento únicamente se exigen las relativas al cemento y a la humedad de compactación.

- Preparación de la superficie existente:

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el suelocemento o la gravacemento. El Director de las Obras indicará las medidas necesarias para obtener una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas dañadas.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del material extendido, el Director de las Obras podrá ordenar que la superficie de apoyo se riegue ligeramente inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

- Fabricación de la mezcla:

En el momento de iniciar la fabricación de la mezcla el material granular o las fracciones del árido estarán acopiados en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de mezcla que se vaya a fabricar. En el caso de obras con una superficie de calzada inferior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) estará acopiado el cien por cien (100%) del volumen. En obras de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 o con una superficie de calzada superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) el volumen mínimo a exigir se determinará en función de las características de la obra, con el margen de seguridad necesario, no siendo nunca inferior al correspondiente al treinta por ciento (30%) del total.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones de los materiales granulares.

La operación de mezcla se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado.

Se comenzará mezclando los materiales granulares y el cemento, añadiéndose posteriormente el agua y los aditivos, que irán disueltos en aquella. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo, teniendo en cuenta la existente en el material granular, así como la variación del contenido de agua que se pueda producir por evaporación durante la ejecución de los trabajos. El amasado se proseguirá hasta obtener la completa homogeneización de los componentes de la mezcla, dentro de las tolerancias fijadas.

En las instalaciones de mezcla discontinua, no se volverá a cargar la amasadora sin haber vaciado totalmente su contenido.

- Transporte de la mezcla:

En el transporte de los materiales tratados con cemento se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se cubrirá siempre la mezcla con lonas o cobertores adecuados.

- Vertido y extensión de la mezcla:

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 con las tolerancias establecidas en este artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecimiento de espesor en capas delgadas una vez iniciada la

compactación.

El Director de las Obras, fijará la anchura de extensión. Siempre que sea posible el suelocemento o la gravacemento se extenderá en la anchura completa. En caso contrario, y a menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de éstas será tal que se realice el menor número de juntas posibles y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características del equipo de extensión y la producción de la central. Únicamente se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos cuando pueda garantizarse que la compactación y terminación de la franja extendida en segundo lugar se haya finalizado antes de haber transcurrido el plazo de trabajabilidad de la primera, a no ser que el Director de las Obras autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

- Prefisuración:

Se hará una prefisuración de las capas tratadas con cemento en los casos en los que así se señale en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, y siempre que lo indique el Director de las Obras.

Para ello, antes de iniciar la compactación de la capa, se realizarán en ella juntas transversales en fresco. El Director de las Obras establecerá la distancia a la que deben realizarse las juntas transversales en fresco, dependiendo de la categoría de tráfico pesado, de la zona climática y del espesor de las capas que se dispongan por encima. Salvo justificación en contrario, la separación entre juntas estará comprendida entre tres y cuatro metros (3 a 4 m).

Se empleará el equipo y el método de ejecución aprobados y fijados por el Director de las Obras, después de la realización del tramo de prueba.

- Compactación y terminación:

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará mientras la mezcla esté dentro de su plazo de trabajabilidad, hasta alcanzar la densidad especificada.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión del material se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior, por lo que se deberá disponer en los bordes de una contención lateral adecuada.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de extensión, los cambios de dirección de los equipos de compactación se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

En todo momento, y especialmente en tiempo seco y caluroso, o con fuerte viento, deberá mantenerse húmeda la superficie mediante un riego con agua finamente pulverizada.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

Una vez terminada la compactación de la capa, no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, el Director de las Obras podrá autorizar un reperfilado de las zonas que rebasen la superficie teórica, recompactando posteriormente la zona corregida.

- Ejecución de juntas de trabajo:

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 de la anchura 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, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Las juntas de trabajo se realizarán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Director de las Obras.

- Curado y protección superficial:

Una vez terminada la capa se procederá a la aplicación de un riego con una emulsión bituminosa. Esta operación se efectuará inmediatamente después de acabada la compactación, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

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 durante siete días (7 d) a los vehículos pesados.

En el caso de que se vaya a circular por encima de la capa de suelocemento o de gravacemento antes de la ejecución de la capa superior, deberá protegerse el riego de curado extendiendo un árido de cobertura. Tras su extensión se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante.

El Director de las Obras fijará, dependiendo de los tipos, ritmos y programas de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el máximo posible. En ningún caso será inferior a siete días (7 d).

Artículo 3.3.8.- RIEGOS DE IMPRIMACION

Se define como riego de imprimación, la aplicación de un ligante bituminoso que penetra por capilaridad en una base granular.

Consta de las operaciones siguientes:

- a) Preparación de la superficie existente,
- b) Aplicación del ligante bituminoso elegido.
- c) Cubrición, cuando la Dirección lo estime pertinente, con el árido que se especifique.

- Preparación de la superficie existente:

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo a las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión ; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

- Aplicación del ligante hidrocarbonado:

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

- Extensión del árido de cobertura:

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Artículo 3.3.9.- RIEGO DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes 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.

Consta de las operaciones siguientes:

- a) Preparación de la superficie existente
- b) Aplicación de la emulsión bituminosa.

- Preparación de la superficie existente:

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo a 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; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

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, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

- Aplicación de la emulsión bituminosa:

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Artículo 3.3.10- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40 mm ; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm ; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180°C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165°C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10°C). Para las mezclas drenantes dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10°C), para evitar posibles escurrimientos del ligante. En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

El Director de las Obras fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo:

- El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-159, y para capas de rodadura o intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173.
- Se aplicarán los criterios indicados en las siguientes tablas, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascales (11 000 MPa).

CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO Marshall (75 golpes por cara)

CARACTERISTICA		CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 arcenes	T4
ESTABILIDAD (kN)		>15	>12,5	>10	8-12
DEFORMACION (mm)		2-3	2-3,5		2,5-3,5
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	-
HUECOS EN ARIDOS (%)	Mezclas-12	≥15			
	Mezclas -20 y -25	≥14			

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (mm/min)
EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (NLT-173) (*)

ZONA TERMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes T4
CALIDA	12	15	20	-
MEDIA	15		20	-
TEMPLADA	15	20		-

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 la máxima velocidad de deformación será de 12 en zona térmica estival cálida y media y de 15 en el resto de los casos.

En mezclas drenantes:

- Los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-352, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%), y
- La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25°C), según la NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00, T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%); y, en mezclas drenantes, la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-352, tras ser sometidas a un proceso de inmersión en agua durante veinticuatro horas (24 h) a sesenta grados Celsius (60°C) no rebasará el treinta y cinco por ciento (35%) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1, y el cuarenta por ciento (40%) para las categorías de tráfico pesado T2 y T3.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

- Preparación de la superficie existente:

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad

superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

- Aprovisionamiento de áridos:

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo 12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

- Fabricación de la mezcla:

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un

tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

- Transporte de la mezcla:

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

- Extensión de la mezcla:

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado ; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación ; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos.

- Compactación de la mezcla:

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida ; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

- Juntas transversales y longitudinales:

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

- Densidad:

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias de la compactación prevista en la NLT-352.

- Rasante, espesor y anchura:

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica

deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

- Regularidad superficial:

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VIAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS		RESTO DE VIAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento:

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla:

MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336)
DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

Artículo 3.3.11.- MORTEROS

Se mezclará la arena con el cemento antes de verter el agua, continuando el barrido, después de echas ésta en la forma y cantidad que indique la Dirección de la obra, hasta obtener una presión homogénea, de color y consistencia uniforme, sin palomillas ni grupos. La cantidad de agua que para cada amasijo corresponda, se determinarán previamente según lo requieran los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero. La consistencia de éste será blanda, pero sin que se forma en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija que se sacuda ligeramente.

No se admitirán, sin que la Dirección Facultativa lo autorice por escrito, los morteros rebatidos.

Artículo 3.3.12.- HORMIGONES

La fabricación y puesta en obra del hormigón se hará atendiéndose a lo prescrito en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, y las que en lo sucesivo, sean aprobadas, con carácter oficial, por el Ministerio de Fomento, así como a las indicaciones que dé la Dirección Facultativa.

Artículo 3.3.13.- BORDILLOS Y ALCORQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Las piezas se asentarán sobre un cimiento de hormigón de forma y características definidas en planos y cuadro de precios.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando entre ellas un espacio de 15 mm. que se rellenará con mortero tipo M-40a, al igual que su asiento.

Las piezas de los alcorques se colocarán "a testa" o junta de las mismas características que en los bordillos, asentadas sobre mortero M-40a. La cimentación de los alcorques estarán armados con doble varilla de acero corrugado, según planos.

En bordillos curvos, su sección transversal será la misma que en los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura de la carretera, calle, paseo o acera. Su cara superior y en el chaflán y caras de junta deberán tener una superficie lisa.

Las piezas se colocarán a tope, admitiéndose una tolerancia de ancho de llaga en la cara vista de dos centímetros.

Artículo 3.3.14.- BALDOSAS Y ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

La ejecución de pavimento de aceras con losas de hormigón será como sigue:

- La explanada será una base de zahorra artificial compactada.
- Sobre la explanada se extenderá y nivelará una solera de hormigón tipo H-150 de 15 cm. de espesor.
- Sobre la solera de hormigón se extenderá el mortero de cemento tipo M-450.
- Previamente a la colocación de las losas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas previamente las losas se colocarán, en la forma definida en los planos sobre la capa de mortero a medida que este vaya extendiéndose, disponiéndose a testa. Las piezas se colocarán a

tope, a junta seguida y de forma que las hiladas resulten bien rectas

- Posteriormente se extenderá una lechada de cemento puro o cemento con arena para el relleno de juntas.
- Finalmente se eliminarán los restos de la lechada y se limpiará la superficie.

Artículo 3.3.15.- TRABAJOS NECESARIOS PARA LAS CONDUCCIONES

Ensayos de los tubos y juntas

* Generalidades.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- 1) Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- 2) Ensayo de estanquidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- 3) Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que la Dirección Facultativa lo estime oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanquidad, aplastamientos y en su caso flexión longitudinal del tipo a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Lotes y ejecución de las obras.

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que la Dirección Facultativa autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

La Dirección Facultativa escogerá los tubos que probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de cimientos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

* Examen visual y comprobaciones.

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente; longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguitos en su caso, espesor y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal del tubo. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

* Ensayo de estanquidad en juntas.

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, la Dirección Facultativa podrá ordenar ensayos de estanquidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de

tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

Zanjas para alojamiento de las tuberías

* Profundidades de las zanjas.

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas a los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente, el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc. se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medidos entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

* Anchuras de las zanjas.

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc., como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 70 centímetros y se debe dejar un espacio de 20 centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas, en el caso de tubo de saneamiento.

* Apertura de las zanjas.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

* Realización de la zanja.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que no se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme, si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el

caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Artículo 3.3.16.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJA

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, viene definida en los planos del Proyecto o, en su defecto, se establecerá por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 % del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 % del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

Artículo 3.3.17.- FABRICA DE LADRILLO Y BLOQUE

Antes de su colocación en obra, las piezas deberán estar saturadas de humedad, aunque bien escurridas del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el elemento no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente, a juicio de la Dirección Facultativa.

El asiento de las piezas en cajeros de secciones rectangulares, se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas.

En secciones de distinto tipo o en otras clases de obras, se emplearán los aparejos que la Dirección fije en cada caso.

Los tendales no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve milímetros en parte alguna.

Para colocar cada unidad, una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente el ladrillo y apretando además contra los inmediatos queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas que en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin relleno a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

Artículo 3.3.18.- ENFOCADOS Y ENLUCIDOS EXTERIORES

a) Antes de extenderse el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

Si el paramento es muy irregular se rascarán profundamente las juntas introduciendo en los huecos que resulten, piedras de pequeñas dimensiones, tomadas con mortero, procurando que este nuevo mortero no cubra la superficie anterior de las piezas.

Si el paramento es de fábrica lisa, también se rascarán las juntas.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero.

La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

b) Preparada así la superficie se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero necesario para uniformar el espesor. La mezcla así recogida se volverá a extender sobre el revestimiento blando todavía continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte anteriormente aplicada. Será necesario pues, humedecer la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras llanas de mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se aplique sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar bruñida se dará una segunda capa de mortero fino a la llana, terminando el bruñido después del fraguado.

c) Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la Dirección de la obra, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien sea durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Artículo. 3.3.19.- EJECUCION DE LAS OBRAS DE JARDINERÍA

3.3.19.1. PLANIFICACIÓN DE LA PLANTACIÓN

3.3.19.1.1 Espacio de la Plantación

Antes de decidir la plantación de un árbol ó arbusto se debe evaluar si el emplazamiento cumple las condiciones mínimas para garantizar su desarrollo.

Los aspectos que condicionan un espacio de plantación son:

- Espacio aéreo disponible igual ó superior al volumen máximo esperado.
- Uso y frecuencia del entorno compatible con la forma del ejemplar.
- Volumen subterráneo útil suficiente para el desarrollo radical.
- Condiciones edáficas viables agronómicamente.
- Disponibilidad de agua en la cantidad y calidad necesarias.
- Sistema de riego por goteo

3.3.19.1.2 Dimensiones del arbolado

La dimensión de los árboles condicionarán enormemente la posibilidad de su plantación en la ciudad, y sobre todo en las vías. En base a las dimensiones del arbolado se establecen distintas del mismo.

En función del diámetro de copa:

Árboles de copa estrecha: menos de 4 m de ancho.

Árboles de copa mediana: entre 4 y 6 m de ancho.

Árboles de copa ancha: mas de 6 m de ancho.

En función de la altura:

Árboles de altura baja: menos de 6 m.

Árboles de altura media: de 6 a 15 m.

Árboles de altura elevada: más de 15 m.

En función a su máximo desarrollo:

Porte Pequeño: especie de altura baja y copa estrecha o mediana.

Porte Mediano: especie de altura media y copa mediana.

Porte Grande: especie de altura elevada y copa mediana o ancha.

3.3.19.1.3 Condicionantes

Será imprescindible para la planificación de la plantación conocer muy bien las dimensiones de las especies arbóreas. En el apartado 5.3.1. quedaron definidas las distintas categorías de arbolado en función de sus dimensiones(diámetro, altura y máximo desarrollo).

3.3.19.1.3.1 Distancia a edificación.

La distancia mínima del eje del árbol a línea de edificación deberá de ser de 2,5 m. Las especies de copa mediana se deberán plantar a un mínimo de 3 m. de fachada y en las de copa ancha, la distancia mínima será de 4 m.

Las copas de los árboles deberán respetar, sin invadir, un espacio mínimo de 1 metro a partir de las fachadas, balcones, miradores y aleros de los edificios.

3.3.19.1.3.2 Tránsito peatonal.

El arbolado (copa y tronco) respetará, sin invadir, una anchura de acera de 2,5 m., así como una altura de paso de peatones libre de ramas a 2,25 m.

3.3.19.1.3.3 Gálibo de tránsito rodado.

Ninguna parte del árbol debe invadir la vertical del borde de la calzada hasta una altura de 4 m. A este respecto, no se considera calzada el espacio de aparcamiento.

Además, el punto de plantación se distanciará del borde de la calzada:

- 0,5 m. en especies de copa estrecha.
- 0,8 m. en especies de copa mediana.
- 1 m. en especies de copa ancha.

3.3.19.1.3.4 Señalización vertical.

Ninguna parte del árbol debe impedir la visibilidad de los elementos de señalización vertical consolidados a una distancia de 30 m., desde el punto de vista del conductor.

3.3.19.1.4 Alcorques

En la construcción de nuevas aceras y en la remodelación de las existentes, se construirán alcorques para plantación de árboles de alineación con arreglo a las siguientes normas:

- El alcorque estará formado por bordes enrasados con la acera, con el fin de facilitar la recogida de aguas pluviales.
- La superficie mínima interior del alcorque será de un metro cuadrado (1 x 1 m²)
- La superficie mínima interior del alcorque para plantaciones de palmeras en alineación, será de un metro cuadrado (1,25 x 1,25 m²)
- El volumen mínimo del alcorque será de 1'2 m³. Habrá que comprobar que el fondo tiene una capacidad drenante suficiente. En el caso de no darse tal circunstancia habrá que proceder a profundizar hasta conseguir una capa permeable. Igualmente y previo a la plantación, se comprobará que el alcorque queda vacío de restos de obra, escombros, rebabas de hormigón y rellenos de obra.
- En caso de utilizar cubre-alcorques, estarán diseñados de manera que el espacio destinado a alojar el árbol pueda aumentarse conforme crezca el grosor de su tronco, sin que el cubre-alcorques pierda su forma y dibujo y, al mismo tiempo, mantenga la solidez original.

Independientemente del tamaño del alcorque, para posibilitar el desarrollo del ejemplar arbóreo, se deberá garantizar un volumen mínimo de tierra útil. Es decir, que cumpla las condiciones agronómicas para el desarrollo radical, y no contenga ningún tipo de canalización destinada a conducir servicios, ya sean éstos públicos ó privados, a excepción de la red de riego.

Tanto en terreno libre como en área pavimentada, el volumen de suelo acondicionado será proporcional al desarrollo esperable del árbol.

Presentará, además, una superficie permeable que permita la aireación permanente del suelo. Esta superficie de aireación será de tierra libre, pavimentada con elementos porosos ó definida por un alcorque en las zonas de pavimento impermeable y de acuerdo a la siguiente tabla:

Porte	Alcorque (m2 interiores)	Volumen útil (m3)
Pequeño	1	1,2
Mediano	1,5	1,8
Grande	2	2,4

El pasante de PVC de la red de riego se alojará bajo la pieza del alcorque opuesta a la calzada, siendo totalmente accesible esta desde el interior del mismo, para localizar la tubería de PE de riego (ver planos de detalle)

3.3.19.1.5 Marcos de Plantación

La distancia entre dos posiciones consecutivas de los árboles de alineación deberá atender especialmente al desarrollo máximo del ancho de su copa.

Árboles de copa	Marco mínimo (m)	Marco recomendado (m)
Estrecha	5	6
Mediana	7	8
Ancha	9	10

En caso de una doble alineación ó de trama reticulada formada por especies de diversas categorías se establecerá como distancia mínima la media de distancias de las especies participantes, colocándose los alcorques al tresbolillo.

3.3.19.1.6 Jardineras

En la ejecución de las jardineras habrá que tener en cuenta lo establecido para los alcorques en cuanto a distancias a fachadas. La altura mínima del bordillo de la jardinera será de 15 cm sobre el nivel del pavimento. La profundidad mínima, para relleno con tierra fértil vendrá en función de las especies a plantar:

- Arbóreas: 1.2 m.
- Arbustivas: 0.8 m.
- Herbáceas: 0.45 m.
- Céspedes: 0.30 m.

El fondo de la jardinera deberá drenar los excesos de agua. Además se aportará una capa de picón variable en función del tamaño de la misma, 20 cm. para árboles, 15 cm para arbustos y 5 cm para herbáceas y céspedes.

Todo el borde exterior de la jardinera, según criterio de los Técnicos de Parques y Jardines, contará con el sistema de guiado de raíces, descrito en el apartado 5.7 de las estas Normas, de manera que se eviten riesgos en las zonas pavimentadas de la superficie circundante, por el efecto del levantamiento del pavimento por las raíces.

Las jardineras de madera ornamental para calles peatonales y colocadas en aceras, se elegirán según criterio municipal.

3.3.19.2 TRABAJOS DE PLANTACIÓN

3.3.19.2.1 Épocas de Plantación

Dadas las condiciones climáticas del Municipio, las plantaciones se podrán realizar en cualquier época del año, si las plantas vienen en contenedor. Aunque se evitarán los momentos de fuertes vientos, lluvias, de temperaturas excesivamente altas, etc.

En el caso de que la planta sea suministrada a Raíz desnuda, la época de plantación será entre los meses de noviembre y enero.

En el caso de las Palmáceas la mejor época de plantación es la del período cálido, de mayo-septiembre. Para las coníferas la época más adecuada es septiembre-abril. En el caso de las plantas de flor (anuales y bianuales), los bulbos tubérculos, se podrán plantar a lo largo de todo el año, en función de las variedades y las condiciones climáticas. Las plantas acuáticas se plantarán durante los meses de abril-julio.

3.3.19.2.2 Transporte y Recepción del Material Vegetal

Deberán tomarse precauciones en el transporte del material a plantar. Las plantas viajarán convenientemente protegidas del viento, del sol, de las vibraciones y de los golpes.

En la recepción de la planta se comprobará que cumple las condiciones de calidad exigidas y se corregirán los pequeños defectos detectados:

- ramillas ó raíces lesionadas por el transporte.
- repaso de los cortes de poda, tanto de ramas como de raíces.
 - horquillas y chupones.

La recepción de la planta deberá coordinarse con los trabajos de plantación, a fin de evitar someter a los ejemplares a condiciones inadecuadas e innecesarias. En caso de no poder realizar la plantación el día de llegada del material se establecerán las siguientes condiciones de almacenamiento:

En primer lugar se habilitará una zona para acopiar el material vegetal en la obra. Esta zona tendrá un suelo con textura arenosa ó franco-arenosa. Se protegerá contra la insolación y el frío y se resguardará de vientos fuertes.

Los árboles y arbustos suministrados con la raíz desnuda se colocarán uno a uno en una zanja abierta con esta finalidad. Se cubrirán las raíces con tierra, procurando que estas queden en contacto. Seguidamente se regarán. En cambio, los árboles y arbustos suministrados con cepellón sin protección se situarán en un lugar a la sombra,

tocándose ambos cepellones, y cubriéndolos, con tierra ó con un acolchado. Se evitará estropear la estructura del cepellón y de la corteza. Se regarán procurando mojar el interior del cepellón.

Las plantas suministradas con contenedor ó con cepellón protegido con malla metálica y yeso se mantendrán dentro del recipiente correspondiente a su plantación. Seguidamente será necesario regarlas individualmente.

Durante el tiempo que las plantas estén almacenadas se tendrán cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Las plagas y enfermedades se combatirán inmediatamente, tan pronto aparezcan. Las plantas se acopiarán según el tipo, especie y/o variedad, y tamaño, haciendo posible un control y una verificación constante de las existencias en el acopio.

Las plantas no estarán más de tres días en estas condiciones transitorias. No siendo esto así, se retirarán de la zona de recepción al lugar de origen y dejarán recuperar en una zona más adecuada.

3.3.19.2.3 Apertura y Relleno de Hoyos de Plantación

La apertura de los hoyos y zanjas de plantación se efectuará excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar. Los hoyos y las zanjas para plantación se abrirán con la máxima antelación posible para favorecer la meteorización del suelo. Antes de la plantación se regará el hoyo, asegurando un buen drenaje.

Las dimensiones mínimas de los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro de las raíces o del cepellón en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical. Para árboles alineados se hará un desfonde proporcionado a toda la superficie del alcorque.

Las dimensiones mínimas de los hoyos para arbustos será, como mínimo, 15 cm más ancho que la anchura de las raíces o del cepellón.

El relleno de los hoyos se realizará tras realizar la ubicación de las plantas, con un material que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado 5.2. suelos y sustratos. Se aportará la tierra en tongadas de 30 cm de alto como máximo. El nivel del cuello del árbol quedará a ras de superficie tras la plantación, debiendo tener en cuenta el asentamiento de las tierras.

3.3.19.2.4 Operaciones de Plantación

Las plantas se sacarán de los recipientes en el mismo momento de la plantación. La planta se colocará aplomada en el lugar de plantación. Entre la capa drenante y el cepellón se colocará una capa de tierra fértil abonada.

Se procurará conservar el mayor número de raíces absorbentes posible. Las partes de las raíces dañadas se eliminarán. Para las mayores de 3 cm, se hará un tratamiento con cicatrizante si se considerara oportuno.

Será muy importante que la profundidad a la que se coloque la planta sea la adecuada para su posterior desarrollo. Se comprobará, por tanto, que el nivel del cuello quede a la misma altura que en el lugar de origen. Las palmeras y todos aquellos árboles jóvenes con poder de regeneración celular, capaces de emitir raíces nuevas, se hundirán entre 15-20 cm respecto del nivel original para favorecer el enraizamiento. Las plantas injertadas se

plantarán de forma que la zona de injerto no quede cubierta por el suelo.

La plantación a raíz desnuda solo se hará con árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades especiales para enraizar.

La compactación de la tierra se hará manualmente, asegurando el contacto entre la tierra y las raíces. Se evitará que se generen bolsas de aire por mala compactación. Al finalizar, se realizará un riego profundo para asegurar el contacto tierra-raíces.

Las operaciones de plantaciones en alcorques serán como sigue:

- Limpieza y vaciado del alcorque según párrafos anteriores.
- Pinchado de la tubería de PE con microtubo y extendido en el exterior del alcorque el anillo de riego abierto, sin enlazar.
- Llenado de 1/3 del alcorque con tierra vegetal.
- Colocación del árbol, centrado y vertical en el alcorque.
- Relleno de 1/3 del alcorque con tierra vegetal.
- Enlace del anillo de riego con enlace de 17 mm abrazando y dejando en su interior al cepellón y tronco del árbol. Se comprobará que no ha quedado desconectado el microtubo, no se han producido dobladuras en el microtubo, que el anillo queda por encima del cepellón, ... Este anillo quedará 10-15 cm por debajo de la cota de bordillo.
- Aporte de 1/3 de tierra restante.
- Pisado y enrasado a bordillo.

En la plantación de palmeras el hoyo no se hará demasiado grande para evitar que el viento sacuda la planta y se dañen las raíces incipientes. En la base de plantación se extenderá, como mínimo, 20 cm de material drenante de tamaño superior a 5 cm. El relleno del hoyo de plantación se hará principalmente con arena lavada, incorporando tierra fértil y abono orgánico en los últimos 30 cm. Además para asegurar una humedad constante y adecuada, se colocarán dos tubos de drenaje, rellenos de grava lavada y situados a ambos lados de la palmera.

Para palmeras ejemplares de más de 3,5 m de altura de estípites en alineación, la plantación se realizará previamente a la colocación del alcorque, sobre terreno natural, protegiéndose esta durante el resto de la obra civil.

Se le hará una hoyo de riego con capacidad para 50 l., y el urbanizador se verá obligado a dar riegos con cuba hasta el momento que la red de riego está en funcionamiento.

En el caso de la plantación de arbustos, tras depositar el ejemplar en el hoyo, éste se rellenará hasta la mitad de tierra fértil y abonada, se compactará manualmente (pisado) y se procederá igualmente con la otra mitad del hoyo. A los arbustos que lo requieran se les colocará un tutor. Las fijaciones de las ramas a los soportes se harán con material elástico no abrasivo.

Para efectuar la plantación de herbáceas existirá una profundidad de suelo acondicionado (aireado y enmendado) de 35 cm como mínimo. La profundidad de plantación será el doble del diámetro más grande salvo

que se recomienda otra cosa en función de las especies ó condiciones agroclimáticas. Tras la compactación manual de la tierra, no deberán quedar bolsas de aire entre las raíces y la tierra.

En el caso de las plantas acuáticas la plantación se hará en contenedores de 30 cm de profundidad, como mínimo, y antes de llenar el agua del estanque. No se añadirán abonos orgánicos ya que favorecen la proliferación de plantas no deseables. La tierra será de textura arcillosa. Las plantas pequeñas se sumergirán entre 5-20 cm y las grandes entre 30-60 cm. Sobre la maceta se colocará una capa de grava para retener la tierra.

3.3.19.2.5 bis Operaciones de siembra de césped

Las operaciones de siembra de césped, se realizarán del siguiente modo y riguroso orden de ejecución, siendo estas de cumplimiento OBLIGATORIO:

- Desbroce y limpieza, que consistirá en la eliminación de todos aquellos restos de obra, piedras, plásticos y demás elementos groseros que no deban permanecer en la zona verde a sembrar. Se eliminarán también todos los restos de malas hierbas y de raíces.
- Acopio de tierra vegetal según apartado 5.2. en un espesor mínimo de 50-60 cm, enrasando a los bordillos de cada uno de los parterres o praderas de césped. Se "moldeará" la zona verde, según criterios del Servicio de Parques y Jardines o la Dirección de Obra si la hubiera.
- Fresado del terreno a una profundidad mínima de 25-30 cm con distribución previa de materia orgánica natural (vacuna u ovina, no ácida) en cantidad mínima de 4-5 Kg/m²
- Pase de rotovalor a los 10 cm superficiales.
- Enterrado a 15-20 cm de las tuberías portagóteros UNIBIOLINE.
- Perfilado, rastrillado definitivo y pase de rodillo.
- Riego de comprobación.
- Siembra de la mezcla indicada en proyecto, o en su caso, la mezcla que marquen los Técnicos Municipales de Parques y Jardines.
- Aplicación de mantillo.
- Pase de rodillo para poner en contacto la semilla, el suelo y el mantillo.
- Primer riego en profundidad, prefiriendo mayor frecuencia de riego y menor dosis de los mismos.

3.3.19.2.6 Tutores y Elementos de Soporte

Tras la plantación se colocará un protector o un tutor que deberá mantenerse, como mínimo, durante 2 años. El protector o tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de 20 cm. Se clavará como mínimo 50 cm por debajo del fondo del hoyo de plantación y se colocará en el lado donde sopla el viento dominante. La distancia mínima entre el árbol y el tutor será de 20 cm.

En el tutor o protector se utilizarán 2 fijaciones, una al extremo del tutor y la otra a 2/3 de éste.

En el caso de plantación de árboles de cepellón se utilizarán preferiblemente sistemas de anclaje subterráneo.

Para casos especiales, como las coníferas, las palmeras y árboles ramificados desde la base, para los cuales la colocación de tutores no es adecuada, se recurrirá a la fijación por medio de vientos. Estos estarán

constituídos por tres tirante de cable galvanizado, equidistantes 120 grados en planta y 45 grados en alzado. Antes de tensar los cables, se comprobará que los anclajes tienen la resistencia prevista.

3.3.19.2.7 Riego Post-Plantación

Siempre se regará después de las operaciones de plantación, hasta llegar a la capacidad de campo. Se evitará excesiva presión y apuntar directamente a la base del tronco, para evitar inclinaciones del árbol.

Como orientación se proponen las siguientes dosis de riego:

Árboles	200-50 l
Arbustos de más de 200 cm de altura	20-50 l
Arbustos de más de 40-200 cm de altura	5-15 l
Arbustos de 40 cm de altura, como máximo	1-3 l
Plantas de flor anuales, bianuales y carnosas grandes	0.5-1 l
Plantas de flor anuales, bianuales y carnosas pequeñas	0.2-0.5 l

Artículo. 3.3.20.- UNIDADES NO ESPECIFICADAS

Se ejecutarán de acuerdo con las Normas de buena práctica y las que indique la Dirección Facultativa.

CAPITULO IV

3.4. Medición y abono.

Artículo. 3.4.1.-DEFINICION DE LAS UNIDADES DE OBRA

Artículo. 3.4.2.-MEDICIONES

Artículo. 3.4.3.-ABONOS

Artículo. 3.4.4.-PARTIDAS ALZADAS

Artículo. 3.4.5.-MATERIAL ACOPIADO

Artículo. 3.4.6.-OBRAS INCOMPLETAS

Artículo. 3.4.7.-PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo. 3.4.8.-CERTIFICACIONES

Artículo. 3.4.1.- DEFINICION DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se entiende por unidad de cada una de la sobras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas (medidas en las unidades métricas que las acompañan), y ejecutadas en todo de acuerdo con las condiciones, que en cada caso, se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de utilización o servicio.

Artículo. 3.4.2.- MEDICIONES

Las unidades de obra prevista en este proyecto, se evaluarán en las mismas unidades métricas con que se expresan en los Presupuestos y Cuadros de Precios de aquel.

La Dirección Facultativa realizará, periódicamente, la medición de las unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición. El contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

Aquellas unidades que el Contratista haya ejecutado sin atenerse a las condiciones indicadas por la Dirección y que, a consecuencia de lo cual, no puedan efectuarse correctamente las mediciones que sobre el particular determine la Dirección Facultativa.

Las unidades que hayan de ser abonadas por metros cúbicos, se levantarán perfiles, en número suficiente (a juicio de la Dirección Facultativa) que definan el lugar sobre el que se asentará la unidad de que se trate. Y después de ejecutada esta o cualquier momento d su ejecución se tomarán también los que puedan definir, o ayudar a definir, el volumen total o parcial a abonar por la misma.

Del mismo modo, se medirán antes y después, o en cualquier momento de su ejecución, las unidades de obra que hayan de ser abonadas por metro cuadrado o metro lineal.

Las partes de obra que deban ser abonadas por unidades, se contarán en el momento en que estén situadas en el lugar previsto.

Artículo. 3.4.3.- ABONOS

Al fijar los precios de las diferentes unidades a ejecutar en el presupuesto, se han tenido en cuenta los importes de los materiales y de la mano de obra, los de toda clase de medios auxiliares, consumos de energía, lubricantes, reparaciones y amortizaciones, así como para todos ellos los transportes, tiempos invertidos, indemnizaciones, seguros de cualquier tipo y procedencia (incluso el Impuesto sobre el Valor Añadido), mermas (por desaparición, rotura o deterioro), almacenamiento, instalaciones provisionales o temporales, control y vigilancia, limpieza, permisos y en general cuantos gastos de cualquier naturaleza puedan incidir en la ejecución de la unidad de obra y en la conservación de la misma en función del servicio a que se determine.

Por lo anteriormente indicado, el Contratista no podrá exigir indemnización alguna en concepto de excedente de los precios consignados en el Presupuesto, cualquiera que sea la naturaleza, procedencia y utilización de los materiales, mano de obra y medios auxiliares que en cada una de las obras emplease aquel.

Para el abono de las unidades de obra, excepto las de ejecución defectuosa, incompleta, excesiva o imposible, se procederá, pues, a seguir la misma normativa que la que en este proyecto se ha utilizado en la confección del Presupuesto por Contrata.

Artículo. 3.4.4.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán:

Como "PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR", las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios y como partidas ALZADAS DE ABONO INTEGRAL, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que se integran una partida alzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el Párrafo segundo del Artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrá de cumplirse lo especificado en el Artículo 4.7 "Precios Contradictorios" y además que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como en los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el Proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieren, de acuerdo con las condiciones del contrato.

Con la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se ajustará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación.

Artículo. 3.4.5.- MATERIAL ACOPIADO

Los materiales acopiados no serán abonables al Contratista en ningún caso salvo que la Dirección facultativa especifique lo contrario. En tal caso, definirá también la forma de abono.

Artículo. 3.4.6.- OBRAS INCOMPLETAS

Si por consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº2.

Artículo. 3.4.7.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuese absolutamente necesario, para la buena marcha de los trabajos, el establecimiento de nuevos precios no contenidos en los cuadros del contrato, se procederá a la fijación del precio correspondiente con arreglo a las

siguientes normas:

1).- Si el nuevo precio puede reducirse automáticamente del cuadro que rige este contrato, se formulará este precio por la Dirección y se someterá a la conformidad por escrito del Contratista. En caso de desacuerdo, resolverá la cuestión la Dirección Facultativa.

2).- Si el precio no puede deducirse del cuadro del contrato la Dirección fijará nuevo precio, vista dicha propuesta y la observaciones el Contratista a la misma, se someterá el resultado a la Dirección Facultativa que podrá aprobar el precio y caso de que el Contratista no preste su conformidad al mismo, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y la Dirección Facultativa podrá contratarlas directamente con otra empresa en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

3).- Si se llega a un acuerdo entre la Dirección facultativa y el adjudicatario en cuanto a precios nuevos, se considerará automáticamente incluidos en el Cuadro de Precios.

4).- Los nuevos precios serán homogéneos con los restantes del Cuadro de precios, es decir se basarán en los costos que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación de la presente contrata y vendrá afectado por los mismos incrementos, decrementos y revisiones que a los otros correspondan.

Artículo. 3.4.8.- CERTIFICACIONES

El Contratista percibirá el precio de los trabajos correspondientes a cada una de las obras que le encarguen mediante certificaciones de obra que serán expedidas por la Dirección Facultativa.

A tal certificación acompañará relación valorada al origen, redactada tomando como bases las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere la cláusula anterior y los precios contratados. La cantidad obtenida se decrementará o incrementará en el porcentaje afectado por el Contratista en concepto de beneficio, gastos generales, etc. La cifra resultante se multiplicará por el coeficiente de revisión que sea aplicable según el caso, obteniéndose así el importe de la certificación.

La Certificación de obra, con el conforme del Contratista, será remitida a la Dirección Facultativa que procederá a su tramitación de acuerdo con el sistema que tenga establecido. Caso de que el Contratista no presentara su conformidad a dicha Certificación, la Dirección Facultativa resolverá la incidencia junto con el Contratista según el procedimiento establecido en el artículo 136 del Reglamento General de Contratos del Estado.

CAPITULO V

3.5. Disposiciones generales.

Artículo. 3.5.1.-PLAZO DE EJECUCION

Artículo. 3.5.2.-PLAZO DE GARANTIA

Artículo. 3.5.3.-RECEPCION Y LIQUIDACION

Artículo. 3.5.4.-SANCIONES Y PENALIZACIONES

Artículo. 3.5.5.-DIRECCION, INSPECCION, LIQUIDACION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

Artículo. 3.5.6.-RESCISION

Artículo. 3.5.1.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución de las obras será aquel fijado por la Dirección Facultativa que permita la perfecta ejecución de todas y cada una de las unidades de obra comenzando dicho plazo con la forma del acta de replanteo y la disponibilidad de la totalidad de los terrenos. Dicho plazo viene especificado en el documento n.1, Memoria.

Dentro del plazo de ejecución, queda incluido el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El contratista estará obligado a cumplir los plazos de ejecución parciales de alguna parte de la obra, siempre que así lo indique la Dirección Facultativa.

Artículo. 3.5.2.- PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de un año, contado a partir desde la recepción provisional de la obra.

El Contratista procederá a la conservación a su costa de la obra durante el plazo de garantía según las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra.

El Contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso de que aquellos hubieran hecho los usuarios, no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra, en dicho supuesto tendrá derecho a ser reembolsado el importe de los trabajos que deban realizarse para restablecer en la obra las condiciones debidas, pero no quedarán exonerados de la obligación de llevar a cabo los citados trabajos.

Artículo. 3.5.3.- RECEPCION Y LIQUIDACION

La recepción provisional, una vez terminadas las obras, deberá ser solicitada por el Contratista por escrito a la Dirección Facultativa quien fijará la fecha de aquella dentro de un plazo máximo de un mes, previa comprobación de la terminación de los trabajos.

Transcurrido el plazo de garantía que señala este pliego, el Contratista solicitará y la Dirección Facultativa señalará de igual forma la fecha de la recepción definitiva.

La liquidación general deberá quedar terminada en el plazo de un año, a contar de la recepción provisional, bien entendido que en esta liquidación no se incluirán los abonos que hubiera que hacerse al Contratista., por razón de conservación durante el plazo de garantía, no imputables a él.

Artículo. 3.5.4.- SANCIONES Y PENALIZACIONES

Las sanciones serán fijadas por la Dirección Facultativa y podrán variar, según la importancia de la infracción, de 5000 a 25000 pesetas. Dicha sanción podrá ser impuesta tantas veces como fuera necesario si continua la infracción correspondiente.

En el caso de que se exceda del plazo previsto para la ejecución de las obras, se aplicará una penalización de

acuerdo con lo que se especifique en el pliego de Prescripciones Facultativas que se redacten en cada caso.

Estas sanciones serán deducidas, a efectos de cobro por parte de la Contrata, en las correspondientes Certificaciones.

Artículo. 3.5.5.- DIRECCION, INSPECCION, LIQUIDACION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

La Contrata de las obras deberá atender con solicitud todas cuantas órdenes dicte la Dirección Facultativa bien sea directamente o por medio de personal de inspección y vigilancia a sus órdenes.

Toda propuesta de la Contrata que suponga modificaciones del proyecto o de sus precios o condiciones, que no sean aceptadas por escrito por la Dirección Facultativa de la obra, presupone que ha sido rechazada.

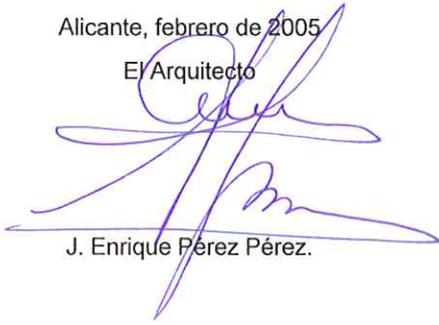
Artículo. 3.5.6.- RESCISION

Tanto en caso de rescisión como en el de no terminarse las obras, por el incumplimiento de la Contrata, la Dirección Facultativa se reserva la facultad de incautarse de la totalidad o parte de los medios auxiliares empleados en las obras, siendo adquiridos por el precio que oportunamente hubieran sido tasados (siempre que su estado de conservación sea perfecto) por la Dirección Facultativa.

Así mismo, el Contratista no podrá reclamar la fianza que depositó en el momento de la adjudicación.

Alicante, febrero de 2005

El Arquitecto



J. Enrique Pérez Pérez.