

AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA (A CORUÑA)

EXPANSION OF THE INDUSTRIAL PARK IN SANTA COMBA
(A CORUÑA)



PROYECTO DE FIN DE CARRERA

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIALIDAD EN CONSTRUCCIONES CIVILES

Antonio Landeira Blanco

Junio 2018





ÍNDICE GENERAL

DOC. Nº1: MEMORIA

- 1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA
- Anejo nº1: Estudio previo
- Anejo nº2: Planeamiento urbanístico
- Anejo nº3: Justificación de la solución
- Anejo nº4: Estudio geológico
- Anejo nº5: Estudio geotécnico
- Anejo nº6: Estudio sísmico
- Anejo nº7: Topografía y replanteo
- Anejo nº8: Movimiento de tierras
- Anejo nº9: Trazado del viario
- Anejo nº10: Firmes y pavimentos
- Anejo nº11: Parcelación
- Anejo nº12: Expropiaciones
- Anejo nº13: Abastecimiento de agua
- Anejo nº14: Saneamiento de aguas pluviales
- Anejo nº15: Saneamiento de aguas fecales
- Anejo nº16: Red eléctrica
- Anejo nº17: Red de alumbrado público
- Anejo nº18: Red de telefonía
- Anejo nº19: Señalización
- Anejo nº20: Jardinería y mobiliario urbano
- Anejo nº21: Estudio de impacto ambiental
- Anejo nº22: Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº23: Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº24: Presupuesto para el conocimiento de la Administración
- Anejo nº25: Plan de obra
- Anejo nº26: Justificación de precios
- Anejo nº27: Revisión de precios
- Anejo nº28: Clasificación del contratista
- Anejo nº29: Reportaje fotográfico

Anejo nº30: Declaración de obra completa

DOC. Nº2: PLANOS

- 2.1 Situación
- 2.2 Estado actual – actuación
- 2.3 Bases de replanteo
- 2.4 Ordenación urbanística
- 2.5 Parcelación
- 2.6 Definición geométrica
- 2.7 Movimiento de tierras
- 2.8 Red de abastecimiento de agua
- 2.9 Red de saneamiento de aguas fecales
- 2.10 Red de saneamiento de aguas pluviales
- 2.11 Red eléctrica y de alumbrado público
- 2.12 Senda peatonal
- 2.13 Muro Krainer
- 2.14 Mobiliario urbano
- 2.15 Señalización

DOC. Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 3.1 Disposiciones preliminares
- 3.2 Descripción de las obras
- 3.3 Características generales de los materiales
- 3.4 Condiciones que han de cumplir los materiales
- 3.5 Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra

DOC. Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1 Mediciones auxiliares
- 4.2 Mediciones
- 4.3 Cuadro de precios nº1
- 4.4 Cuadro de precios nº2
- 4.5 Presupuesto
- 4.6 Resumen del presupuesto



DOC. N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1	Disposiciones preliminares	1	3.1	Calidad de los materiales	5
1.1	Objeto del pliego de prescripciones técnicas particulares	1	3.2	Procedencia de los materiales	6
1.2	Documentos que definen las obras	1	3.3	Examen y ensayo de los materiales	6
1.3	Compatibilidad y prelación entre los diferentes documentos del proyecto	1	3.4	Transporte de los materiales	6
1.4	Normativa general e instrucciones de obligado cumplimiento	1	3.5	Almacenamiento y acopio de los materiales	6
1.4.1	Disposiciones legales	1	3.6	Mediciones y ensayos	6
1.4.2	Disposiciones técnicas	1	3.7	Materiales no consignados en el proyecto	6
1.5	Representación de la administración y del contratista	3	3.8	Condiciones generales de ejecución	6
1.5.1	Ingeniero director de las obras	3	4	Condiciones que han de cumplir los materiales	6
1.5.2	Inspección de las obras	3	4.1	Prescripciones sobre los materiales	6
1.5.3	Representantes del contratista	3	4.2	Garantías de calidad (marcado ce)	7
1.6	Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos	3	4.3	Materiales básicos	8
1.7	Obras incompletas	3	4.3.1	Materiales a emplear en rellenos y terraplenes	8
1.8	Confrontación de planos y medidas	3	4.3.2	Encofrados	8
1.9	Documentación complementaria	3	4.3.3	Hormigones	9
2	Descripción de las obras	3	4.3.4	Morteros y lechadas	12
2.1	Parcelación	3	4.3.5	Materiales auxiliares para hormigones	13
2.2	Operaciones previas	4	4.3.6	Arenas	14
2.3	Movimiento de tierras	4	4.3.7	Maderas	14
2.4	Trazado del viario	4	4.3.8	Piezas de hormigón prefabricadas	15
2.5	Firmes y pavimentos	4	4.3.9	Tuberías de PVC	16
2.6	Red de abastecimiento y riego	4	4.3.10	Tuberías de polietileno	16
2.7	Red de saneamiento	4	4.3.11	Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro	16
2.8	Red eléctrica	5	4.3.12	Elementos de fundición	17
2.9	Alumbrado público	5	4.3.13	Materiales cerámicos y afines	17
2.10	Red de telefonía	5	4.3.14	Pinturas	17
2.11	Señalización	5	4.3.15	Semillas	19
2.12	Jardinería y mobiliario urbano	5	4.3.16	Plantas	20
3	Características generales de los materiales	5	4.3.17	Materiales eléctricos	22
			4.3.18	Bases de zahorra artificial	22
			4.3.19	Emulsiones bituminosas	23
			4.3.20	Mezclas bituminosas en caliente	23
			4.3.21	Señales verticales de circulación	25
			4.3.22	Otros materiales no específicos en este pliego	25
			4.3.23	Prescripciones técnicas para equipos	25
			5	Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra	26
			5.1	Explanación	26



5.1.1	Despeje y desbroce.....	26	5.9.2	Señalización de obra.....	37
5.1.2	Relleno en terraplén.....	26	5.10	Jardinería y mobiliario urbano.....	37
5.1.3	Excavación de zanjas y pozos	28	5.10.1	Jardinería.....	37
5.1.4	Rellenos en zanjas.....	28	5.10.2	Mobiliario urbano.....	38
5.2	Firmes y pavimentos	28	5.11	Varios.....	38
5.2.1	Firme para calzada con tráfico pesado T31. Sección 3121	28	5.11.1	Unidades de obra no incluidas en el presente pliego.....	38
5.2.2	Aceras.....	31	5.11.2	Revisión de precios.....	38
5.2.3	Bordillos.....	31			
5.3	Abastecimiento.....	31			
5.3.1	Instalación de tuberías de abastecimiento	31			
5.3.2	Elementos complementarios.....	31			
5.3.3	Medición y abono	32			
5.4	Saneariamiento.....	32			
5.4.1	Ensayo de los tubos y juntas	32			
5.4.2	Instalación de tuberías de saneamiento (tubos de PVC)	32			
5.4.3	Pruebas de la tubería instalada.....	32			
5.4.4	Elementos complementarios de la red de saneamiento.....	33			
5.4.5	Entibaciones.....	33			
5.4.6	Medición y abono	33			
5.5	Red de baja tensión	33			
5.5.1	Instalación de conductores para baja tensión.....	33			
5.5.2	Medición y abono	34			
5.6	Red de media tensión.....	34			
5.6.1	Instalación de conductores de media tensión.....	34			
5.6.2	Medición y abono	34			
5.6.3	Centro de transformación.....	34			
5.7	Alumbrado público.....	34			
5.7.1	Obras e instalaciones.....	34			
5.7.2	Colocación de báculos o postes.....	35			
5.7.3	Conductores.....	35			
5.7.4	Medición y abono	36			
5.8	Red de telefonía.....	36			
5.8.1	Tipo de conducción	36			
5.8.2	Arquetas.....	36			
5.8.3	Medición y abono	36			
5.9	Señalización	36			
5.9.1	Marcas viales.....	36			



1 DISPOSICIONES PRELIMINARES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el documento rector de este proyecto y está compuesto por el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, junto con las establecidas en las disposiciones de carácter general y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de la obra, fijando además las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del proyecto "Ampliación del Polígono Industrial de Santa Comba".

El Pliego contiene la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma guía que han de seguir el contratista y el director de la obra.

Será de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes a este proyecto.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El documento número 2 "Planos", constituye la documentación que define las obras bajo un punto de vista geométrico y topográfico; el documento número 3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", define las obras en lo referente a su naturaleza, características físicas, químicas y mecánicas de los materiales, así como el método a utilizar en su puesta en obra y el control de calidad de los mismos y, finalmente, condiciones generales de desarrollo del contrato. El "Cuadro de precios número 1", parte integrante del documento número 4 "Presupuesto", define los precios unitarios que serán de aplicación a cada unidad de obra durante la ejecución del contrato.

Los documentos presentes en el proyecto y que contarán a todos los efectos como cláusulas del contrato son el Documento nº 2: Planos, exceptuando los planos de mediciones y cubriciones, el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en su totalidad y los Cuadros de precios 1 y 2, ambos incluidos en el Documento nº 4: Presupuesto.

Así también, el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales (a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, no poseen carácter contractual, es decir, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Si existiese incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el Documento nº 2: Planos sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.

- El Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El Cuadro de Precios Número 1 tiene preferencia sobre los demás en lo referente a precios de unidades de obra.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº 2: Planos y omitidos en el Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

1.4 NORMATIVA GENERAL E INSTRUCCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se desarrollará en consonancia con las disposiciones legales y técnicas que se señalan a continuación:

1.4.1 Disposiciones legales

Se considerarán las siguientes disposiciones:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- El Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, en lo que no haya sido modificado por el Reglamento antedicho.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ley de defensa de la Industria Nacional.

1.4.2 Disposiciones técnicas

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

Además de lo especificado en este Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

1.4.2.1 Señalización

- NORMA 8.1-IC "Sobre señalización vertical"
- NORMA 8.2-IC "Sobre marcas viales"



- Instrucción 8.3 IC Señalización de Obras, aprobada por Orden Ministerial del 31 de agosto de 1987. Esta O.M. ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 del 3 de Febrero, por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b.a del Código de la Circulación.
- Orden Circular 304/89 del 21 de julio sobre Señalización de Obras.

1.4.2.2 **Energía eléctrica y alumbrado**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- NTE series Instalaciones Eléctricas

1.4.2.3 **Abastecimiento y riego**

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE 3,10 y 17-01-76.
- NTE-IFR Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalaciones de distribución de agua. BOE 31-08-74, 07-09-74.
- NBE- CPI- 96 Referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.

1.4.2.4 **Saneamiento y vertido**

- UNE-EN-752
- Especificaciones Técnicas Básicas Para Proyectos De Conducciones Generales De Saneamiento
- NTE-ISA Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado.
- Instrucciones Técnicas para obras hidráulicas en Galicia, serie Saneamiento, aprobado en Octubre del 2007.
- Directrices de saneamiento del medio rural de Galicia horizonte 2000-2015.
- Directiva Marco del Agua. 91/271
- Directiva 2006/7/CEE para calidad de las aguas en zonas de baño.

1.4.2.5 **Viarío**

- PG-3 (aprobado por Orden Ministerial de fecha 6-2-76). (Publicado en el B.O.E. de fecha 7-7-76), con las modificaciones que seguidamente se relacionan:
- Instrucción de Carreteras. Dirección General de Carreteras de M.O.P.:
- 3.1.-I.C.- Características geométricas. Trazado (22-4-64).
- 6.1.-I.C. y 6.2.-I.C., sobre secciones de firme, aprobado por Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (B.O.E. 29 de septiembre).

1.4.2.6 **Telecomunicaciones**

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 2159 / 1978, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 junio "Ley del Suelo de 2008"
- Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- El Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.
- Resolución de 12 de enero de 2000 (BOE 34 de 9/2/00).

1.4.2.7 **Pliegos de Prescripciones Técnicas**

- Instrucción sobre la Recepción de Cementos (RC-08), publicada en el B.O.E. de 19 de Junio de 2008. R.D 956/2008.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (Orden Ministerial del 28 de Julio de 1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1986, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones.
- Dirección General de Obras Hidráulicas. M.O.P.U. 1977.

1.4.2.8 **Seguridad y salud**

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 4851/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 4861/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 4871/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 16271/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.4.2.9 **Impacto ambiental**

- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 27 de junio de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Decreto 156/1995, de 3 de junio, de Inspección Ambiental (DOG nº 106, de 05/06/1995).
- Ley 2/1995, de 31 de marzo, por la que da una nueva redacción a la disposición derogatoria única de la Ley 1/1995, de Protección Ambiental de Galicia (DOG nº 72, de 12/04/1995).
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia (DOG nº 29, de 10/02/1995).
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia (DOG nº 199, de 15/10/1991).
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia (DOG nº 188, de 25/09/1990).



1.4.2.10 Revisión de precios

- Decreto 3650/1970, por el que se apruebe el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos.
- Real Decreto 2167/1981, que actualiza el Decreto anterior.

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en este. Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.

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

A veces se presentará el caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas. Salvo manifestación expresa de este Pliego se sobreentenderá que la condición válida es la más restrictiva, o en su defecto lo que dicte la Dirección de Obra.

En general, se tendrán en cuenta tantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución que tengan alguna relación con las obras objeto del presente Pliego, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

1.5 REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA

Tanto la Administración como el Contratista deberán estar representados en la obra de la siguiente forma:

1.5.1 Ingeniero director de las obras

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

1.5.2 Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

1.5.3 Representantes del contratista

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 Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

1.6 ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.7 OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro número 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectarán solamente a obras completas.

1.8 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, en la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquellos.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

1.9 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios Bases, Contrato o Escritura citada.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 PARCELACIÓN

Las características generales de la parcelación son las siguientes:

Superficie total: 158.677,90 m²

Viario: 10.650,19 m²

Aparcamientos: 9.905,98 m²

Equip. Deportivos: 3.562,97 m²

Uso social: 47.746,26 m²

Zona verde: 18.967 m²

Las parcelas objeto del proyecto actualmente se encuentran al natural, es decir, en un estado agreste de vegetación.

La parcela está orientada al NW. En su margen derecho tiene el resto de instalaciones que componen el actual polígono empresarial; en su margen izquierdo el Regato das Brañas y la carretera AC-406.



2.2 OPERACIONES PREVIAS

Previo al movimiento de tierras se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo el desbroce de matorrales y zarzas, tala de arbustos, arranque de tocones de árboles, troceado y apilado de los mismos, etc.

Estas operaciones serán las necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por las obras, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, materiales auxiliares de las huertas, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos.

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Posteriormente se efectúa el movimiento de tierras que consiste en el conjunto de operaciones para la realización de los viales del polígono.

Se ha obtenido un volumen de tierras procedentes del desmonte mayor que las tierras destinadas a terraplén, con lo cual no será necesario emplear material de aporte procedente de canteras.

El movimiento de tierras total será de 27.521,3 m³ de desmonte y 6.865,8 m³ de terraplén.

2.4 TRAZADO DEL VIARIO

El trazado en planta del viario se ha realizado a base de rectas y curvas circulares. Al tratarse de vías de carácter urbano puede prescindirse del empleo de clotoides.

En cuanto al trazado en alzado, se ha intentado ajustar, en la medida de lo posible, al terreno existente y así evitar la existencia de grandes movimientos de tierras. La pendiente máxima que se obtiene de esta forma no supera en ningún caso el 3,5 %.

En el trazado del viario, tanto en planta como en alzado, se han seguido las indicaciones de la publicación del Ministerio de Fomento "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano".

El trazado del viario está compuesto por 2 ejes principales, 1 que constituye el enlace con la carretera AC-406 y los 2 ejes correspondientes a glorietas.

2.5 FIRMES Y PAVIMENTOS

Para el firme del viario rodado se ha escogido la sección 3121 de la Instrucción 6.1-I.C. Esta sección se dispondrá en los carriles y en las bandas de aparcamiento.

- 3cm de rodadura BBTM 11a.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m².
- 5cm de capa intermedia tipo AC22-bin-S.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m².
- 8cm de capa de base bituminosa AC22-base-G.
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m².
- 40cm de subbase de zahorra artificial (40)

Para el pavimento dispuesto en las aceras se trata de un hormigón en masa HP-20/P/40/I dispuesto con un espesor de 20 cm y juntas de dilatación cada 4 metros. A la parte superficial del hormigón se le aplicará un impreso de color.

Separando los diferentes pavimentos se dispondrán bordillos de hormigón prefabricado. Se dispondrán dos tipos de bordillos:

- Bordillo entre acera y calzada (17 x 17 x 28cm).

- Bordillo en las entradas de las parcelas (3 x 17 x 17)

Todos ellos irán colocados sobre solera de hormigón HM-20

2.6 RED DE ABASTECIMIENTO

Se propone el suministro al polígono a través de una red de distribución conectada con el depósito que abastece el polígono existente, tal y como se especifica en los planos de abastecimiento.

El diseño de la red de distribución se proyecta con tuberías de diámetro Ø200 y Ø315 según los cálculos obtenidos con el programa CYPE.

Se adopta una dotación para la industria de 0.5 l/s/Ha día y un coeficiente de punta de 2,4. La red de distribución proyectada es del tipo mallada. Con esta disposición se logran varios objetivos: menores diámetros, un mejor reparto de caudales y presiones y una explotación mejor, con menores trastornos a los usuarios en el caso de averías ya que permite suministros alternativos por otros ramales de la malla, aunque sea a costa de perder algo de presión.

Se empleará en todos los casos tubería de PVC, que se instalarán a una profundidad media de 0,9 metros, medidos sobre su generatriz superior.

Como parte integrante de la red, y además de las válvulas, se proyectan bocas de riego separadas una distancia media de 30 m y cinco hidrantes contra incendios por red separados como máximo 200 m.

La ubicación de la red proyectada será en la zona ajardinada siempre que sea posible. Los cruces de calzada constan de conducciones reforzadas.

2.7 RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento se proyecta con un sistema separativo de recogida de aguas pluviales y fecales.

El diseño de la red de saneamiento viene condicionado por el punto más alto en la esquina noroeste y por el punto de vertido.

Este se realiza en el punto más bajo de la red proyectada y de esta forma puede optarse por una conducción por gravedad sin necesidad de bombeos.

Se establece una profundidad mínima de 1.50 metros en residuales y en pluviales, quedando siempre por debajo de la red de abastecimiento con el fin de evitar contaminaciones en caso de pérdidas o roturas en el alcantarillado.

La red de saneamiento transcurre bajo las calzadas. En los viales que tienen espacio reservado para el aparcamiento en línea, se instalará bajo éste, de no ser así irá bajo la calzada, siempre lo más cerca posible del borde de la acera.

Por otra parte la red de aguas pluviales discurre en su totalidad por debajo de la calzada según lo indicado en los planos correspondientes (véase plano 10.1 Saneamiento fecales y Plano 10.2. secciones tipo), por tanto hay que reforzarla para evitar roturas debidas a la circulación de tráfico pesado.

La red de saneamiento prevista tanto de aguas fecales como de pluviales se construirá con tubería de P.V.C., según el trazado indicado en los planos correspondientes.

Los diámetros utilizados serán: 110, 125, 200, 250 y 315 mm.

Se colocarán pozos de registro para ambas redes a una distancia no superior a 50 metros, en los cambios de pendiente o de dirección. Los pozos estarán contruidos en hormigón prefabricado.



Los sumideros de la red de pluviales se colocarán en general en los márgenes de las calzadas con las bandas de aparcamientos.

2.8 RED ELÉCTRICA

La instalación eléctrica y conexión a la red general se realizará por la compañía suministradora, al igual que la instalación de los centros de transformación y la instalación del cableado de MT y BT.

Los conductores utilizados para la red de MT son enterrados de Aluminio y de sección 3(1*95mm), disponiéndose enterrados en zanjas de 70 cm de profundidad. El diámetro de los tubos de protección de PVC para el refuerzo de la canalización, será de 160 mm.

Para la distribución se proyectan canalizaciones de 2 y 4 tubos de 160 mm y arquetas de 45x45x60 cm.

Esta red une los dos puntos de suministro establecidos que se unen al centro de transformación existente. Para ello se efectúa un entronque aéreo-subterráneo en unión de los postes existentes en la zona centro del área de actuación.

Las características de la red de media tensión son las siguientes:

- Máxima caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 20000 V
- Conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado de 3 x 95 mm².
- Tensión simple/compuesta: 12/20 kV
- Tipo de aparellaje: Unipolar

Los resultados de los cálculos de la red, obtenidos con el programa CYPE ingenieros pueden verse en el apéndice correspondiente al final del correspondiente anejo.

En la distribución de BT se utilizará una instalación enterrada, con cables de secciones 3x16 mm². Los tubos de protección serán de PVC.

Las características de las redes de BT serán:

- Máxima caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 300 V
- Conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado de 3x16 mm².
- Tensión simple/compuesta: 12/20 kV
- Tipo de aparellaje: Unipolar

2.9 ALUMBRADO PÚBLICO

Se dispondrán puntos de luz con luminarias LED y una potencia de 100 W sobre postes de 5 metros de altura. La disposición será la que se muestra en los correspondientes planos.

El tipo de conductor utilizado para la red de alumbrado es: MT XLPE 1.8 / 3 Uni Cu Enterr. La sección utilizada es de 3x10 mm².

La red será subterránea y los cables se dispondrán dentro de unos tubos de PVC de 110 mm.

2.10 SEÑALIZACIÓN

Con respecto a la señalización habrá que hacer una distinción entre la señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, pasos de cebra, inscripciones, etc.) y vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.). Las dimensiones de las señales, tanto horizontales como verticales, están normalizadas.

La señalización, tanto horizontal como vertical, se realiza cumpliendo las normas que se señalan en el presente documento en el apartado correspondiente.

3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES

3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción, y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los siguientes artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en el término y forma que prescriba el Ingeniero Director de la Obra.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevaran a cabo bajo la inspección del Ingeniero Director de la Obra.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones. En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista, y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación máxima del 1% de los costes totales de cada unidad de obra.
- La Administración se reservará el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por ella, la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados, y éste lo hará con la antelación necesaria para evitar retrasos que por este concepto pudieran producirse, que, en tal caso, se imputarán al Constructor.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando, a falta de prescripciones formales de este Pliego, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de la Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la propiedad, actuándose según lo establecido en el artículo siguiente.
- Aun cumpliendo todos los requisitos antes mencionados, podrá ser rechazado cualquier material que, al tiempo de su empleo, no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad, y se hubiesen deteriorado por mal acopio o manejo. A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo el Contratista presentará por escrito al Ingeniero Director de la Obra la siguiente documentación en un plazo no superior a treinta (30) días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras.
- Memoria Descriptiva del Laboratorio de Obra, indicando equipos, marca y características de los mismos, previstos para el control de las Obras.
- Personal Técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.



- Laboratorio dependiente de algún organismo oficial en el que se piensen realizar otros ensayos, o como verificación de los realizados en obra.

El Ingeniero Director de la Obra aprobará dicho informe en el plazo de veinte (20) días o expondrá sus reparos al mismo.

3.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Cuanto materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales que serán de igual o mejor calidad que las definidas en el Pliego y habrán de ser aprobadas por el Ingeniero Director, previamente a su utilización.

El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

Todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de canteras, o suministro y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias, serán en su totalidad de cuenta del Contratista.

3.3 EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se determinen al contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la Legislación de Contratos con las Administraciones Públicas. Por consiguiente el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del contratista, siempre que no superen el uno por cien del Presupuesto de ejecución por contrata.

3.4 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

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

3.5 ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse 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.

3.6 MEDICIONES Y ENSAYOS

Las básculas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones requeridas en el Proyecto, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Ingeniero Director de las obras, serán situadas por el Contratista en los puntos que señale el citado Ingeniero.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen o peso, podrán ser medidos, si así lo estima el Ingeniero Director de las obras, sobre vehículos adecuados y en los puntos en que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por el citado Ingeniero y, a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que se hayan considerado para su aprobación. Cuando se autorice la conversión del peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de las obras, quien, por escrito, justificará al contratista los valores adoptados.

Los ensayos de materiales y de calidad de ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo con la "Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo", y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas U.N.E. o de la A.S.T.M. (American Society for Testing Materials) o la A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), o bien según se detalle en el correspondiente artículo.

3.7 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN EL PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

3.8 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo servir al contratista de pretexto la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones ejecutadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

4.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.



Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

4.2 GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE

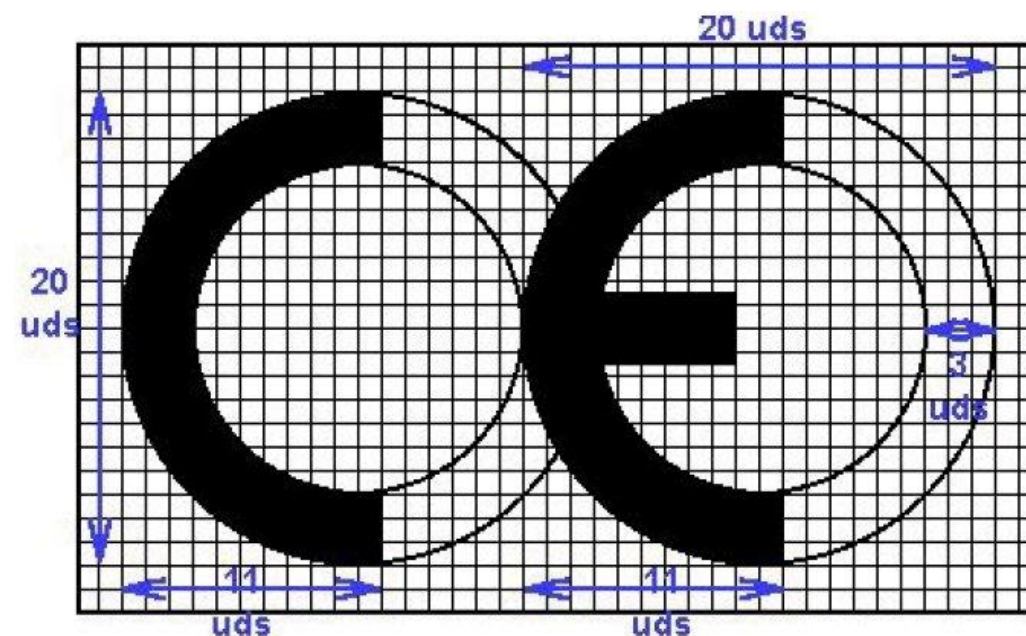
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas



Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

4.3 MATERIALES BÁSICOS

4.3.1 Materiales a emplear en rellenos y terraplenes

4.3.1.1 Características generales

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

4.3.1.2 Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, en caso de ser necesario, se obtendrán de los préstamos que sean autorizados por la Dirección de Obra.

4.3.1.3 Clasificación de los materiales

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

- Suelos inadecuados. Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
- Suelos tolerables. No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.). Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve $I.P > (0,6 LL - 9)$. La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 Kg/dm³). El índice C.B.R. será superior a tres (3). El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).
- Suelos adecuados. Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso. Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40). La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750Kg/dm³). El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%). El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).
- Suelos seleccionados. Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso. Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL<30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP< 10). El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica.

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

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

En ningún caso se utilizarán materiales inadecuados para la formación de rellenos y terraplenes. En ningún caso se podrán reutilizar los escombros inertes y desechos de obra existentes en la escombrera para la formación de terraplenes.

4.3.1.4 Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Capítulo 3 del apartado 3 presente Pliego. Para ello realizarán los ensayos de caracterización expuestos siguiendo la siguiente pauta:

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

4.3.2 Encofrados

4.3.2.1 Definición y clasificación

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

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

A continuación se enumeran los tipos de encofrados.

- De madera:
 - Machihembrada.
 - Tableros fenólicos.
 - Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos.

4.3.2.2 Características técnicas (encofrados de madera)

La madera a emplear en entibaciones de zanja, apeos, cimbras, encofrados y andamios deberá cumplir las características que se citan a continuación.

La madera resinosa de fibra neutra no presentará principio de erudición, y estará exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. No tendrá más de tres nudos por metro de escuadría y, en ningún caso, estos tendrán un diámetro superior a la séptima parte de la menor dimensión.

La madera llegará a obra perfectamente escuadrada y sin alabeos. La madera para encofrados será de tabla, tablero o travesero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no, y tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

Será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, la clase I/80, según la Norma UNE 56525:72.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que pueda dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Podrán emplearse tableros contrachapados, fenolias, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.



Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

El espesor mínimo del encofrado será de 25 mm., y en caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm. Las tolerancias en espesor en tablas machihembradas y cepilladas serán de 1 mm. En el ancho las tolerancias serán de +1 cm, no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm.

Se cuidará especialmente el encofrado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

Se realizarán los ensayos correspondientes para comprobar que la madera a emplear cumple las características anteriormente citadas.

4.3.2.3 Control de recepción

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

4.3.3 Hormigones

4.3.3.1 Áridos para hormigones

4.3.3.1.1 Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones establecidas en la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso", el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

4.3.3.1.2 Arena

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla.

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la menor

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual ó menor de 300 Kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

4.3.3.1.3 Árido grueso

Se entiende por "grava" ó "árido grueso" el árido ó fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm de luz de malla.

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

4.3.3.1.4 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- 1) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
 - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE7050 (UNE 7135).
- 2) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
 - Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- 3) Una vez cada dos (2) meses:
 - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- 4) Una vez cada seis (6) meses:
 - Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el ancho grueso.
 - Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
 - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
 - Un ensayo de resistencia al ataque de sulfatos (UNE 7136).
 - Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
 - Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT- 149).
 - Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
 - Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido anti abrasivo.



4.3.3.2 Cemento

4.3.3.2.1 Definición

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

4.3.3.2.2 Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97), R.D. 776/1997, de 30 de Mayo, y el Artículo 26 de la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios.

4.3.3.2.3 Tipos de cemento

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

- CEM I 52,5 R y CEM I 42,5 R para prefabricados (UNE-80.301:96)
- CEM II/A-V 42,5 R y CEM II/A-M 42,5 R para hormigones y morteros en general (UNE 80.301:96)

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta (350) kg/cm² para cualquier tipo. Así mismo, salvo indicación en contra por parte del Director de Obra, serán resistentes a las aguas agresivas y marinas, es decir, tendrán la clasificación SR y MR.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-97, con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).
- El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1 %).
- En los cementos siderúrgicos, el contenido de escoria no será mayor del 40% en peso.

4.3.3.2.4 Control de calidad

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

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado.
 - Una inspección ocular.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.
- b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:
 - Un ensayo de finura de molido.
 - Un ensayo de peso específico real.
 - Una determinación de principio fin de fraguado.
 - Un ensayo de expansión en autoclave.
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
 - Un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos.

4.3.3.3 Agua

4.3.3.3.1 Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

4.3.3.3.2 Empleo de agua caliente

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

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C.

4.3.3.3.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad.

Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131)
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132)
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

4.3.3.4 Aditivos para morteros y hormigones

4.3.3.4.1 Definición

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

4.3.3.4.2 Utilización

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



Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

4.3.3.4.3 Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra.

El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

4.3.3.5 Hormigones

4.3.3.5.1 Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

4.3.3.5.2 Clasificación y características

Las características que deben reunir los distintos tipos de cemento se definen en el apartado "Cementos" del presente Pliego.

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- Se utilizará hormigón HM-15/p/20/l para limpieza.
- Se utilizará hormigón HM-20/p/20/l en camas, muretes, arquetas de servicios, cunetas, aceras y otros elementos definidos en los planos.
- Se utilizará hormigón HA-25/pób/20/lla en estructuras resistentes.

4.3.3.5.3 Dosificación

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

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

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

En el hormigón curado al vapor el contenido de ión cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento. Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland: 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado: 0,2

Salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra, la cantidad de cemento mínima, en Kg/m³, será la indicada en el apartado 37.3.2 de la EHE. Todos los elementos en contacto con aguas residuales o con gases producidos por ellas se consideran sometidos a agresividad media.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

4.3.3.5.4 Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

4.3.3.5.5 Consistencia

Los hormigones de consistencia blanda (b) tendrán un asiento en el Cono de Abrams de 6-9 cm., mientras que en los de consistencia plástica (p) el asiento será de 3-5 cm., en ambos casos con una tolerancia de ± 1 .

4.3.3.5.6 Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Instrucción EHE. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Clase y marca de aditivo si lo contiene.
 - Lugar y tajo de destino.
 - Cantidad de hormigón que compone la carga.
 - Hora en que fue cargado el camión.
 - Hora límite de uso para el hormigón.

4.3.3.5.7 Control de calidad

- a) Resistencia del hormigón.
- Ensayos característicos:

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE, artículo 87°.

- Ensayos de control:

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 88 para la Modalidad 3. El Contratista por medio de su departamento de Control de

Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc, serán a cuenta del Contratista. Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41.118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.



Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- b) Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.
- c) Hormigón en muros, pozos de registro, arquetas, y edificios: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 89 de EHE. En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

- d) Consistencia del hormigón.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

- e) Relación agua/cemento.

Como ensayos de control se realizará la comprobación de la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo HA-25/p ó b/20/IIa: una vez cada 25 m³.

- f) Permeabilidad.

- Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

- Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo HA-25/p ó b/20/IIa: una vez cada 500 m³, salvo en estructuras que contengan líquidos en las que será una vez cada 75 m³.

- g) Absorción

- Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

- Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

- Hormigón tipo HA-25/p ó b/20/IIa: una vez cada 500 m³, salvo en estructuras que contengan líquidos en las que será una vez cada 75 m³.

4.3.4 Morteros y lechadas

4.3.4.1 Morteros de cemento

4.3.4.1.1 Definición y clasificación

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

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20: 20 N/mm²
- M-40: 40 N/mm²
- M-80: 80 N/mm²
- M-160: 160 N/mm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

4.3.4.1.2 Materiales

Los materiales a emplear deberán cumplir las condiciones prescritas en el presente pliego.

4.3.4.1.3 Características técnicas

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

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

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

4.3.4.1.4 Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

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

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109
- Un ensayo de determinación de consistencia. Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.



4.3.4.2 Lechada de cemento

4.3.4.2.1 Clasificación y alcance

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente en inyecciones de terrenos, cimientos, etc., para la consolidación del terreno.

4.3.4.2.2 Materiales

Los materiales a emplear deberán cumplir lo prescrito en el artículo 5 "Hormigones" del presente Pliego.

- a) Cemento. En las inyecciones del terreno y en el relleno de junta de contracción de las obras de fábrica, el cemento cumplirá las siguientes condiciones:
- Finura de molido:

Residuo acumulado sobre el tamiz de novecientas (900) mallas por centímetro cuadrado (900 mallas/cm²), máximo 0,3 %.

Residuo acumulado sobre el tamiz de cuatro mil novecientas mallas por centímetro cuadrado (4.900 mallas/cm²), máximo 4,0%.

Superficie específica Blaine, en centímetros cuadrados por gramo, mínima 5.000.

- Tiempo de fraguado: Principio, no antes de tres horas (3 h).
- Estabilidad de volumen:

Galleta de pasta pura en agua hirviendo: inalterada. Expansión en la prueba del autoclave: menor de 0,5%.

- b) Productos de adición minerales: En las inyecciones podrán emplearse los productos de adición minerales, que a continuación se indican, con el fin de mejorar la penetrabilidad de las mezclas, evitar la decantación prematura del cemento, o abaratar el material a inyectar, pero en cualquier caso será precisa la autorización del Director de Obra después de realizados repetidos ensayos de laboratorio y pruebas de inyectabilidad del terreno.
- Para el relleno de oquedades, cavernas:
 - Arena fina (menor de 2 mm).
 - Harina mineral o filler, calizo.
 - Limo natural.
 - Arcilla (sólo en relleno de cavernas a efectos de impermeabilización).
 - Para el tratamiento de diaclasas, fisuras, fallas y consolidación de terrenos sueltos:
 - Puzolanas naturales finamente divididas.
 - Cenizas volantes.
 - Tierra de diatomeas (kieselguhr).
 - Bentonita.
- c) Aditivos químicos en las lechadas de cemento: En la preparación de las lechadas de cemento podrán emplearse únicamente los aditivos químicos clasificados como plastificantes retardadores de fraguado, modificados con la adición de alguna sustancia que, sin perjudicar el endurecimiento de la lechada de cemento, produzca efecto expansivo de la misma en la fase de fraguado. No se permitirá el uso de aireantes puros.
- d) Lechadas de cemento activadas: Se definen como "lechadas de cemento activadas" las lechadas de cemento que han sido tratadas por algún procedimiento para conseguir una dispersión de las partículas del cemento a fin de obtener una lechada no miscible con el agua durante algún tiempo, y que no presente apenas decantación.

La dispersión puede obtenerse:

- Por procedimientos mecánicos (tipo colgrout).
 - Por aditivos químicos (tipo Prepakt).
- e) Lechadas estables: Se denomina "lechada estable" la que no presenta decantación apreciable durante las operaciones de la inyección. Las lechadas de cemento son tanto menos estables cuanto mayor es su relación agua/cemento.

En el proyecto de ejecución de las inyecciones se indicarán los casos en que es admisible u obligado el empleo de lechadas de cemento cuya estabilidad se obtiene con la adición de silicato de sodio para compensar la disminución de rigidez provocada por la bentonita. Asimismo, en el proyecto de ejecución de las inyecciones se especificará el empleo de suspensión de arcilla tratada químicamente, mezclas arcillamento, o de arcilla cemento-arena.

4.3.4.2.3 Características técnicas

Antes de iniciar los trabajos de inyección se realizarán ensayos de laboratorio para determinar los distintos tipos de mezcla a inyectar de acuerdo con las características del medio a tratar y la finalidad del tratamiento de inyecciones, el tamaño de los huecos a rellenar y su volumen, y todas las condiciones de resistencia de la lechada o mortero endurecido.

Las mezclas estudiadas en laboratorio se ajustarán a las exigencias de los trabajos de inyección, pudiendo modificarse durante la ejecución de éstos en una fase inicial de puesta a punto.

En el estudio de las lechadas tipo se fijarán las dosificaciones más convenientes de los distintos ingredientes (cemento, aditivos, agua). La relación agua/cemento será, en todo caso, la menor compatible con la penetrabilidad adecuada al medio a inyectar.

La composición de la lechada de inyección debe contar con la autorización previa del Director de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

4.3.5 Materiales auxiliares para hormigones

4.3.5.1 Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

4.3.5.2 Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre estos y el hormigón, facilitando el cometido de desmoldaje.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido



del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste. Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

4.3.6 Arenas

4.3.6.1 Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 63 micras.

4.3.6.2 Características técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río).

Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad. Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

4.3.6.3 Control de recepción

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste. La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos. La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

4.3.7 Maderas

4.3.7.1 Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75.

La madera utilizada en elementos estructurales y mobiliario urbano deberá estar tratada para cumplir la clase de riesgo 4 de la Normativa Europea EN 335.2.92, que se corresponde con una situación de servicio en contacto con el suelo o fuentes de humedad.

4.3.7.2 Características técnicas

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos. Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 286.1 del PG-3/75.

En lo referente a forma y dimensiones de la madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares será de aplicación lo indicado en el apartado 286.2 del PG-3/75.

La madera tratada debe ser lo suficientemente porosa para que permita la penetración del producto a emplear en el tratamiento.

El proceso de tratamiento de la madera debe llevarse a cabo en autoclave, por medio del denominado "sistema Bethell" o de célula llena, mediante el cual se ejerce un vacío que permite extraer el aire del poro de la madera para después introducir a presión un producto protector. Una vez concluido el proceso se realiza un vacío final para extraerle el líquido sobrante y evitar exudados futuros del producto protector.

La calidad de la madera tratada será la ME-2 definida en la norma UNE 56544:1997 "Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural".

Todas las maderas utilizadas estarán convenientemente cepilladas por todos los lados, de tal modo que no mostrarán astillas que puedan dañar a los trabajadores en su instalación ni a los usuarios de las estructuras.

Los cantos de los tablonos de los elementos de mobiliario urbano estarán redondeados. El radio mínimo de redondeado será 3 mm.

Todas las maderas recibirán tratamientos químicos protectores. Los productos protectores utilizados estarán inscritos en el Registro oficial Central de Productos y Material Fitosanitario, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Además, no serán tóxicos ni corrosivos, y deben ser aptos para proporcionar tratamientos en profundidad a coníferas sometidas a la clase de riesgo 4. El producto presentará eficacia frente a hongos e insectos xilófagos, y se aplicará en autoclave, siguiendo las indicaciones del fabricante. Toda esta información debe indicarse en la etiqueta del producto protector según la norma UNE EN 599-2 1995 "Durabilidad de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado". La etiqueta del producto será exigible a la hora de verificar su cumplimiento. La penetración mínima del producto será la definida por P4, según indica la norma UNE EN 351-1 1996 "Durabilidad de la madera y los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores".

El grado de humedad de la madera suministrada será igual o inferior al 18%, que corresponde a la máxima humedad de equilibrio anual de la capital (A Coruña). La medición de la humedad se realizará de acuerdo con la norma UNE 56530:1977 "Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad



mediante desecación hasta el estado anhidro”. Preferiblemente, será lo más parecida posible a la humedad media de equilibrio de la madera en ese lugar.

Todos los herrajes metálicos serán de acero inoxidable austenítico estabilizado con molibdeno UNE F3534 (o lo que es lo mismo AISI 316). Para los angulares se permitirá el uso de aceros inoxidables austeníticos AISI 304.

No se permitirá el uso de clavos en las uniones de las diferentes piezas, y cada unión constará de, al menos, 2 tirafondos. No se permitirá que sobresalga la cabeza de ningún tirafondo de la madera. Las cabezas de los tirafondos serán avellanadas para facilitar su penetración en la madera. Las cabezas de los tirafondos presentarán características antivandálicas, es decir, se necesitará una llave especial que no pueda encontrarse fácilmente en los comercios para poderlos instalar o desinstalar, o bien, después de colocarse, se sellarán con alguna pasta que no sea corrosiva, ni su contacto con la piel represente un peligro para la salud, y sea de gran dureza y resistencia.

4.3.7.3 Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que indique el Ingeniero Director de las Obras. Los gastos de ensayos se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, estando el Contratista obligado a suministrar a los laboratorios señalados por la Dirección de las Obras una cantidad suficiente de material a ensayar. El examen y aprobación de los materiales no acaba en la recepción de los mismos, y por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesa hasta que termine el periodo de garantía de la obra.

En el caso de incumplimiento de alguno de los exámenes, análisis o ensayos descritos a continuación, deberá rechazarse toda la madera suministrada, y los nuevos suministros deberán pasar, para su aprobación por la Dirección de Obra, todos los ensayos nuevamente, cuyos gastos correrán a cuenta del Contratista.

El muestreo de la madera a ensayar se realizará siguiendo la norma EN 351- 2 “Durabilidad de la madera y de los productos protectores de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis”. El Ingeniero Director de la Obra realizará un muestreo visual en la recepción de los materiales, y verificará los resultados de los ensayos mecánicos, físicos y químicos para comprobar las características de los materiales en su recepción.

Estas comprobaciones incluyen:

- Examen visual de la madera en la recepción de la obra: El examen visual en recepción abarca la comprobación de los etiquetados y otras inspecciones visuales, entre las que se incluyen como mínimo:
 - Etiquetado de clasificación de la madera, según la Norma UNE 56544:1997. En cualquier caso especificará la especie, con la denominación científica y comercial según las normas
 - UNE56501:1994 “Nomenclatura de las principales maderas de coníferas españolas”, o bien UNE 56504:1973 “Nomenclatura de las principales maderas comerciales extranjeras de coníferas”. En el etiquetado se indicará, además de la especie de madera, al menos la norma de referencia, la calidad de la madera si procede (según la norma UNE 56544:1977), la identificación del aserradero y el contenido de humedad.
 - Etiquetado del producto protector. Cumplirá la Norma UNE EN 599- 2 1995 por lo que indicará, al menos, el nombre del producto, la clase de riesgo y valor crítico correspondiente a la clase de riesgo, especies de madera para la que es aplicable, retención y sistema de aplicación recomendada por el fabricante, su toxicidad y si es corrosivo.
 - Etiquetado del tratamiento protector, expedido por la empresa que realizó el tratamiento protector de la madera y de los productos derivados de la madera, según la Norma UNE 351- 1:1995

“Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores.

- Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores”. En él se indicará la norma de referencia, el nombre del producto protector, la clase de protección según esa misma norma que las clasifica desde P1 hasta P9, tolerancia de penetración, retención, número de la partida o lote/año y el nombre de la empresa de impregnación.
- Garantía de sostenibilidad de los bosques originarios de la madera, que podrá ser el PEFC (Sistema Paneuropeo de Certificación Forestal), F.S.C. (Forest Stewardship Council), u otro organismo certificador aceptado por la Dirección de Obra, o en su defecto, el permiso de tala de madera del aserradero suministrador de la misma.
- Ensayos de composición, mecánicos y físico-químicos en laboratorio:
 - Identificación de la especie de madera. El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la certificación de la especie, por la Cátedra de Tecnología de la Madera de la E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid, o por la Sección de Anatomía del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (I.N.I.A.), del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - Control del contenido de humedad de la madera. Según la Norma UNE 56530:1997, o la Norma UNE 56529:1997. Si el ensayo se realiza siguiendo la primera de las normas, podrá realizarse a pie de obra, en la recepción de la madera, sin más ayuda que un higrómetro de resistencia. El contenido de humedad deberá ser igual o inferior al 18%.
 - Control de la composición y penetración del protector. El fabricante del producto protector deberá indicar en la etiqueta del producto, según se contempla en la Norma UNE EN 599-2 1995, tanto los métodos de análisis de las materias activas del producto protector en sus condiciones de uso, como los métodos de determinación de la penetración y retención del producto protector de la madera. Ambos análisis deberán efectuarse bien mediante la metodología descrita por el fabricante del producto, o bien mediante análisis en laboratorio donde la Dirección de Obra considere conveniente. La verificación de la penetración del protector podrá realizarse igualmente mediante ensayos destructivos a pie de obra. El muestreo seguirá las pautas señaladas en la Norma EN 351-2.
 - Control de los herrajes: Se verificarán las dimensiones de los herrajes y su composición en acero inoxidable AISI 316 para los tirafondos y AISI 316 o AISI 304 para el resto de los herrajes.

Para garantizar la composición de los aceros, podrá exigirse un análisis de la cátedra de Siderurgia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, o el organismo que la Dirección de Obra considere oportuno. Igualmente, se comprobará que sus mecanizados, roscas, soldaduras y superficies presentan una calidad aceptable, acorde con las del resto de los materiales.

4.3.8 Piezas de hormigón prefabricadas

4.3.8.1 Recepción

Se definen así los elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para la delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas del pavimento.

4.3.8.2 Características técnicas

Las piezas prefabricadas para bordillos de hormigón deberán tener buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados, y no deben presentar coqueas ni alteraciones visibles. Deberán ser homogéneos, de textura compacta, y no tener zonas de segregación.

Los bordillos prefabricados de hormigón tendrán doble capa extrafuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm² y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm². Cumplirán las normas UNE-127.025.91 y siguientes.

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



4.3.8.3 Control de recepción

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto. Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 0,23 KN/m³, según la norma UNE 7067. La absorción máxima de agua debe ser del 6%, según la norma UNE 7008.

La resistencia al desgaste en mm debe ser de al menos tres (3), según la norma UNE 7015.

4.3.9 Tuberías de PVC

4.3.9.1 Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica.

Se utilizarán tuberías de un timbraje mínimo de 5 atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPVC para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.332 "Tubos de UPVC para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPVC para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

4.3.9.2 Control de calidad

El control de calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento, entre placas paralelas móviles, de un tubo cada 500 metros lineales de tubería, por clase y diámetro.

Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto en que la distancia entre las placas es igual al 40% del diámetro exterior original), no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración ó rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, según su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, de acuerdo con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente, en la prueba de aplastamiento, que el módulo resistente obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula: $EI = 5.000S^3$ siendo S el espesor del tubo en centímetros.

4.3.9.3 Tipos de tuberías de PVC

- Saneamiento y drenaje de pluviales:

En las obras definidas en el presente proyecto, se emplea tubería de PVC en la formación del drenaje de pluviales y para las redes de saneamiento, tanto de fecales como de pluviales.

Los tubos de PVC destinados al saneamiento y drenaje de pluviales se pueden clasificar según su espesor y diámetro y según la carga que soportan para una ovalación determinada.

Los tubos de PVC para saneamiento deberán cumplir lo especificado en la norma UNE 53.332 en lo que respecta a su fabricación. No se admitirán desviaciones angulares de más de tres (3°) grados.

- Canalizaciones eléctricas:

Serán conducciones corrugadas.

Los tubos no se colocarán unos encima de otros en la zanja. El fondo de la misma será plano y estará exento de obstáculos como piedras, etc.

El peso específico no será inferior a 2500 kg/m³.

La absorción máxima de agua será de catorce décimas por ciento (14%).

4.3.10 Tuberías de polietileno

Material plástico que facilita su utilización y tendido en obra a partir de grandes bobinas que permiten la canalización continua sin soldadura en grandes longitudes, existiendo además una extensa gama de accesorios para múltiples operaciones en carga. Presenta la exigencia de realizar el tendido sobre un lecho de arena y disponer un adecuado almacenamiento protegido de la luz directa del sol.

Sus ventajas son una ausencia total de corrosiones, buena estanqueidad y simplicidad en las operaciones de carga. Además debe reseñarse el bajo coste energético de su proceso de elaboración, así como su alto grado de reciclabilidad. En este sentido se recomienda utilizar polietileno reciclado. El diámetro y características se indican en los planos.

4.3.11 Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro

4.3.11.1 Definición

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "In situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados.

Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

4.3.11.2 Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos del proyecto.

4.3.11.3 Características geométricas y tolerancias

En el diseño de estos elementos se seguirá la Instrucción BS-5911 Part.1.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

4.3.11.4 Características técnicas

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

4.3.11.5 Juntas

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo se realizarán con un anillo de material elástico.

Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.



El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

4.3.11.6 Control de calidad

Los ensayos se ajustarán a la Instrucción BS- 5911, Part.1. El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas.

Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista. Se efectuará un ensayo de este tipo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándose las si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar su estanqueidad con una columna de agua de 3 m.

4.3.12 Elementos de fundición

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

4.3.12.1 Registros

Deberán estar realizados en fundición dúctil conforme a la norma ISO 1083. Cumplirán con las prescripciones de la norma española UNE-EN 124, de septiembre de 1995.

La fundición será de segunda fusión, y presentará un grano fino y homogéneo. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos, grietas, escamas u otros defectos perjudiciales a su resistencia y a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los marcos y tapas en pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar roturas. Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior.

A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastómero que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas, admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm. Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente, utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

4.3.12.2 Pates

Serán pates de polipropileno con alma de acero, en forma de U de treinta y cinco por veinticuatro centímetros (35 x 24 cm.). De los veinticuatro centímetros (24 cm.) se empotrarán ocho (8 cm.).

La distancia máxima vertical entre pates consecutivos se aconseja no sobrepase los treinta (30) centímetros; el primer y el último peldaño deben estar situados a veinticinco (25) y cincuenta (50) centímetros de la superficie y de la banqueta de fondo, respectivamente.

4.3.12.3 Control de calidad

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

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

4.3.13 Materiales cerámicos y afines

4.3.13.1 Ladrillos

Pueden ser ladrillos huecos, perforados o macizos. Deben cumplir las siguientes características:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta. La resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kg/cm²). Esta resistencia se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener suficiente adherencia a morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día de inmersión.

4.3.13.2 Baldosas de cemento y adoquines

Las baldosas cumplirán lo especificado en el artículo 220 del PG-3.

Adoquín prefabricado de hormigón bicapa, constituido por dos espesores de hormigón de alta resistencia, conformados mediante vibroprensado, con textura granallada y de aspecto granítico.

Tamaños 10x20x8 cm y 24x16x8 cm en formación de dibujos. Cumplirán la norma UNE-EN 1338.

En los pasos de peatones se emplearán baldosas de terrazo, de botones, tamaño 40x40x4 cm. La baldosa hidráulica empleada en las barbacanas de pasos de peatones tendrá una textura diferenciada que advierta de la existencia de los citados pasos, cumpliendo lo dispuesto en el artículo 1.1.1 del Anexo 1, aprobado por Decreto 158/1.997 de 2 de Diciembre.

4.3.14 Pinturas

4.3.14.1 Definición

Se define como pintura al revestimiento fluido continuo aplicado sobre paramentos y elementos de estructuras, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones que, una vez aplicado, se transforma en una película sólida, tenazmente adherida al sustrato sobre el que se aplica.

4.3.14.2 Condiciones previas

Antes de la aplicación de la pintura, se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación en interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 6°C. El soleamiento no debe incidir directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación debe estar nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

- Pinturas sobre soporte de yeso, cementos, albañilería y derivados



La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural. Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Las manchas producidas por moho se eliminarán mediante rascado y desinfectándolas posteriormente con disolventes fungicidas. Las manchas originadas por humedades internas que lleven sales de hierro se aislarán mediante clorocaucho diluido.

- Pinturas en soportes de madera

El contenido de humedad en el momento de aplicación será del 14 al 20% en madera exterior y del 8 al 14% en madera interior.

No estará afectada de ataque a hongos o insectos, saneándose previamente con productos fungicidas o insecticidas.

Se eliminarán los nudos mal adheridos y aquellos que exuden resina se sangrarán mediante soplete, rascando la resina que aflore con rasqueta.

- Pinturas en soportes metálicos

Se debe limpiar previamente los óxidos y suciedades mediante cepillos. Se debe hacer un desangrado a fondo de las superficies a revestir.

Tendrán un índice de resistencia a luz solar, al lavado, al frotamiento, y un índice de solidez de las tinturas mayor al dispuesto en las normas UNE.

- Pinturas de marcas viales

La señalización de los pavimentos viarios del presente proyecto se realizará mediante una pintura plástica reflexiva, material termoplástico que se aplica en caliente sobre la capa de rodadura.

Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación. Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40° C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19° C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200° C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color, y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, machado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo adaptarse la maquinaria a este método.

El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30% en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo el de 30s.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la marca vial, y a los 3,6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital. El valor inicial de la retrorreflexión será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx•m²). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx•m²).

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Todos los materiales deberán cumplir con la British Standard Specification for Road Marking Materials, BS3262-1.

La película de spray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l. El punto de reblandecimiento debe ser superior a 90° C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B-28-58T).

La temperatura de seguridad será superior a 140° C.

La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100 ± 5 mm de altura, durante 48 horas a 23° C no será mayor de veinticinco (25%).

Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura.

Por último, con respecto a su resistencia al deslizamiento, realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original, de 25 a 30 kg, y un saco de microesferas de vidrio, de 25 kg. Se dejará otro envase de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

4.3.14.3 Ejecución

- Pinturas sobre soporte de yeso, cementos, albañilería y derivados

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnando los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo.

Se aplicará seguidamente el acabado final, con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Pinturas en soportes de madera

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.



A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Pinturas en soportes metálicos

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva. Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

- Pinturas de marcas viales

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de 2 botes de 2 kilogramos por lote de aceptación. Uno de los botes se enviará a un laboratorio oficial y el otro se reservará hasta la llegada de los resultados, para realizar ensayos de contraste.

4.3.14.4 Control de calidad

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Se rechazarán todas aquellas pinturas que presenten humedades, manchas de moho, eflorescencias salinas y manchas de óxido. Serán igualmente rechazadas aquellas que presenten falta de imprimación selladora, falta de mano de fondo o emplastecido. Se rechazarán las pinturas cuando el color o las terminaciones no se ajusten a lo especificado en la documentación técnica.

No se aceptarán las pinturas que presenten descolgamientos, desconchados, cuarteamientos, bolsas y falta de uniformidad.

4.3.15 Semillas

4.3.15.1 Definición

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

4.3.15.2 Características técnicas

Las especies de semillas a utilizar serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director, cumpliendo siempre las siguientes condiciones.

- Pureza igual o superior al noventa por ciento (90%).
- Potencia germinativa superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- Ausencia de toda suerte de plagas o enfermedades en el momento del suministro y de síntomas de haberlas sufrido.

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla.

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el *Rhizobium* específico.

Las semillas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deben obtenerse según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras del 15 de julio de 1986.

Las semillas utilizadas deben corresponder a la categoría de semilla certificada y/o estándar.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables, y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº del productor.
- Composición en porcentaje de especies y variedad
- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2 Kg. e inferiores
- Nº de lote.
- Fecha de precintado.
- Gramíneas

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea. Deberán poseer un alto poder colonizador.

- Leguminosas herbáceas

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

4.3.15.3 Control de recepción

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida.

Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba. La relación entre estos conceptos es la siguiente: $P1 = Pg \times Pp$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.



Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

4.3.16 Plantas

4.3.16.1 Definición

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto:

- **Árbol:** Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- **Vivaz:** vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.
- **Anual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- **Bienal o bianual:** Que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- **Mata o subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro.
- **Tapizante:** Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- **Enredadera y Trepadora:** Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo.

Otras definiciones de interés son:

- **Conífera enana:** Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultivares específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- **Tepes:** Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes. En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:
- **Raíz desnuda:** Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

- **Cepellón:** Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- **En Contenedor, Bolsa o Maceta:** Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- **Altura:** Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- **Circunferencia:** Perímetro del tallo tomado a 1,20 m. del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados.

4.3.16.2 Características técnicas

- **Procedencia.**

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística que crecen a lo largo de los cursos de agua se pueden recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o - la mejor solución - en cultivos específicos.

- **Condiciones generales.**

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivos señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas. Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicales suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.



En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas viejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte. Serán rechazadas las plantas:

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

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

- Condiciones específicas.

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas - incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalista pueden ser vivas o muertas. En el segundo caso con raíces o sin ellas. Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de matorral vivo, cobertura difusa, etc., serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, largas y derechas y ramificadas o no según la técnica utilizada.

- Transporte, conservación y presentación de las plantas.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación. Se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto. El transporte se

organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

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

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándose hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto. En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taponarán con paja hasta encima del tiesto. En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

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

- Clasificación.

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas)
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas)
- Arbustos (Enredaderas, Matas, Tapizantes).

Las cuales se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces:

Las frondosas que aún siendo perennes, por su porte tengan el fuste limpio, de forma que sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán a todos los efectos en la categoría de caducas. Igualmente, las frondosas que aún siendo caducas, por ser marcescentes o muy ramificadas o por cualquier otra causa sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán asimismo en la categoría de caducas.

Las palmeras y otras plantas exóticas cuya medición es atípica se definirán específicamente en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: Bulbos, rizomas, esquejes, etc.

- Tipos de plantas caducifolias.
 - F1R Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm con cepellón.
 - Tamaño 60 - 150 cm
 - Raíz desnuda o contenedor de 8 según subtipo.
 - F2R Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150- 250 cm con cepellón.
 - Tamaño 150 - 250 cm
 - Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 1,5 l según subtipo.
 - F3R Frondosa o conífera caduca de 6-10 cm. a raíz desnuda y F3C conífera caduca de 6 - 10 cm. con cepellón.
 - Circunferencia 6 - 10 cm.
 - Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 10 l según subtipo.
 - F4R Frondosa o conífera caduca de 10 - 14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 10- 14 cm con cepellón.
 - Circunferencia 10 - 14 cm.



- Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 25 l según subtipo.
- 5) F5C Frondosa o conífera caduca de más de 14 cm con cepellón.
 - Circunferencia mayor de 14 cm.
 - Cepellón o contenedor de 50 l.
- 6) F6E Frondosa o conífera caduca ejemplar.
 - Porte natural de gran ejemplar.
 - Escayolado.
- b) Tipos de plantas arbustivas.
 - 1) AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
 - 2) AR2 arbusto de 40 - 80 cm a raíz desnuda.
 - 3) AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
 - 4) AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8.
 - 5) AC2 arbusto de 20 - 60 cm contenedor o cepellón de 1,5 l.
 - 6) AC3 arbusto de 20 - 150 cm contenedor o cepellón de 3 l.
 - 7) AC4 arbusto de 40 - 150 cm contenedor o cepellón de 6 l.
 - 8) AC5 arbusto de 60 - 150 cm contenedor o cepellón de 10 l.

4.3.17 Materiales eléctricos

4.3.17.1 Condiciones generales

De forma general todos los materiales eléctricos deberán cumplir:

- El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Las recomendaciones de UNESA.
- Las Normas tecnológicas correspondientes
- Las exigencias de la compañía suministradora de energía, y del Ministerio de Industria.

4.3.17.2 Tubos de PVC

Los tubos utilizados para alojar los conductores serán de PVC de 110 y 160 mm de diámetro nominal.

No deben contener plastificantes ni materiales de relleno. Los segundos serán del tipo corrugado.

Deberán presentar superficies exterior e interior perfectamente lisas y no tendrán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometidos a las pruebas especificadas en la norma UNE 53112, deberán satisfacer las siguientes características:

Estanqueidad: sometidos a una presión de seis kilogramos por centímetro cuadrado (6 Kg/cm²), durante cuatro (4) minutos, no saldrá agua.

Sometidos a tracción deberán romper con una carga unitaria igual o superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 Kg/cm²), y su alargamiento será igual o superior al ochenta por ciento (80%).

Resistencia al choque: después de noventa (90) impactos se admitirán las partidas con diez (10) o menos roturas.

Tensión interna: la variación en longitud no será superior al más/menos cinco por ciento ($\pm 5\%$).

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en la norma UNE 7199 a la temperatura de veinte (20) grados centígrados y a una velocidad de puesta en carga de cien milímetros por minuto (100 mm./min.), la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por ciento (50%) en el diámetro no será inferior a noventa (90) kilogramos.

4.3.17.3 Conductores

Los conductores empleados en la instalación serán de cobre y aluminio y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21002, 21064 y UNE 20013 respectivamente.

El aislamiento y cubierta serán de policloruro de vinilo de acuerdo con la norma UNE 21029, con designación UNE VV 0,6 KV y tensión de prueba de 4000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad, o que no vayan en su bobina de origen en la que deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

4.3.18 Bases de zahorra artificial

4.3.18.1 Definición

Son las capas de firme situados inmediatamente debajo del pavimento en las que la granulometría del conjunto de los elementos que los componen es de tipo continuo.

4.3.18.2 Materiales

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz # 4 ASTM deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

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

- La fracción cernida por el tamiz # 0,08 UNE será menor que la mitad ($\frac{1}{2}$) de la fracción cernida por el tamiz #0,4 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Cuadro siguiente:

TAMIZ UNE			
50	100	-	-
40	70/100	100	-
25	55/85	70/100	100
20	50/80	60/90	70/100
10	40/70	45/75	60/80
5	30/60	30/60	35/65
2	20/45	20/45	20/45
0,4	10/30	10/30	10/30
0,02	5/15	5/15	5/15

El tamaño máximo no rebasará la mitad ($\frac{1}{2}$) del espesor de la tongada compacta.

4.3.18.3 Calidad

El coeficiente de DESGASTE, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a 35.

Las pérdidas del árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%) o al veinticuatro por ciento (24%), en peso, respectivamente.

Plasticidad. El material será no plástico.

La fracción cernida por el tamiz # 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

- LL < 25
- IP < 6
- El equivalente de arena, será superior a treinta (30).



Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72 NLT-106/72 y NLT-113/72.

4.3.19 Emulsiones bituminosas

4.3.19.1 Definición

Las emulsiones bituminosas son dispersiones coloidales de betún asfáltico puro o algo fluidificado, líquidos a temperatura ambiente, con una viscosidad tan reducida que no suele ser necesario ningún calentamiento.

4.3.19.2 Materiales

Para fabricarlas suele recurrirse a un molino coloidal por el que pasa el ligante calentado, el agua y un agente emulsionante o emulgente. La misión de éste es triple:

- Facilitar la dispersión de las partículas de betún.
- Evitar la posterior aglomeración de las partículas, al cargarlas todas eléctricamente con una misma polaridad, haciendo así almacenable la emulsión.
- Facilitar la adhesividad con los áridos y aumentar la resistencia al desplazamiento por el agua tras la puesta en obra.

Las emulsiones bituminosas empleadas en carreteras pueden ser básicas o aniónicas y ácidas o catiónicas, según la polaridad que el emulgente proporcione a las partículas de betún, existiendo notables diferencias de comportamiento entre ambos tipos.

En términos generales, las emulsiones aniónicas tienen una buena adhesividad con los áridos calizos (básicos en general) y las catiónicas con los silíceos (ácidos en general), aunque también con la mayoría de los calizos. Las emulsiones bituminosas se conservan y manejan en estado acuoso. Al ponerlas en obra en contacto con la superficie de los áridos, por reacción química o por evaporación del agua las partículas de betún se vuelven a juntar formando la película continua deseada. Este proceso se llama rotura de la emulsión y no debe confundirse con el curado de los betunes fluidificados.

Cuando las emulsiones están fabricadas con betunes fluidificados se producen los dos procesos. El empleo de emulsiones fabricadas a partir de betunes fluidificados presenta ventajas para determinadas aplicaciones: capacidad de imprimación, mejor mezcla con áridos o suelos con gran cantidad de finos, almacenabilidad de las mezclas bituminosas, etc.

La velocidad de rotura de una emulsión bituminosa es un factor decisivo para su aplicación en obra. Se establece prácticamente según los resultados de ensayos normalizados en los que la emulsión se mezcla con agua y con un polvo mineral tipo.

Las especificaciones españolas establecen dos familias de emulsiones bituminosas: aniónicas (EA) y catiónicas (EC). Según la velocidad de rotura hay tres tipos: de rotura rápida (R), media (M) y lenta (L). Así se tiene:

- EAR 0, EAR 1, EAR 2: Emulsiones aniónicas de rotura rápida, con contenidos mínimos de betún que van del 43 al 65%.
- EAM: Emulsiones aniónicas de rotura media, con contenidos de betún del 57%. Además pueden tener un máximo del 10% de fluidificantes.
- EAL 1 Y EAL 2: Emulsiones aniónicas de rotura lenta, con contenidos mínimos de betún del 55 y del 60%.
- ECR 0, ECR 1, ECR 2 y ECR 3: Emulsiones catiónicas de rotura rápida, con contenidos mínimos de betún que van del 43 al 66%.
- ECM: Emulsiones catiónicas de rotura media, con contenidos de betún puro del 60% y hasta del 12% de fluidificantes.
- ECL 1 Y ECL 2: Emulsiones catiónicas de rotura lenta, con contenidos mínimos de betún del 55 %.

- En algunas ocasiones, a las designaciones anteriores se les añade la letra "d", esto indica que el betún residual de la emulsión es más duro de lo habitual.

Por otro lado, están especificadas unas emulsiones bituminosas especiales para los riegos de imprimación. Son los tipos EAI y ECI, aniónicas y catiónicas respectivamente. Los contenidos mínimos de betún residual son en ambos casos del 40%, mientras que los contenidos de fluidificantes pueden oscilar entre el 10 y el 20%.

ENSAYOS ESPECÍFICOS DE LAS EMULSIONES

- Contenidos de ligante y agua, según NLT-137 y NLT-139.
- Homogeneidad, según NLT-142.
- Estabilidad, según NLT-142, NLT-144.
- Emulsibilidad, según NLT-141.
- PH de la emulsión, según NLT-194 y NLT-195.
- Sedimentación, según NLT-140.

4.3.20 Mezclas bituminosas en caliente

4.3.20.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos y ligante bituminoso, para realizarla es preciso calentar previamente los áridos y un ligante.

La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

4.3.20.2 Materiales

- Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado a emplear, será betún asfáltico de tipo B 60/70. Su elección la hará el Director de Obra en función del tipo de mezcla y de su situación.

Podrán emplearse betunes modificados mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural, elastómeros termoplásticos, polietilenos o cualquier otro producto no sancionado por la experiencia. En tales casos, las especificaciones que tendrá que cumplir dicho ligante se definen a continuación.

ENSAYO	ESPECIFICACIÓN		
	60/70	80/100	150/200
Penetración 25°, 100g, 5s, NLT-124	60-70	80-100	150-200
Punto de reblandecimiento, NLT-125	48-57	45-53	38-45
Punto de fragilidad Fraas, NLT-182	-8	-10	-15
Ductilidad, 5°, 5 cm/min, NLT-126	+90	+100	+100
Solubilidad en 1,1,1 tricloroetano	+99,5	+99,5	+99,5

Por cada veinticinco (25) toneladas o fracción de betún a emplear:

- Un (1) ensayo de Penetración
 - Un (1) ensayo de Índice de Penetración
 - Un (1) ensayo de Peso Específico. (Si se emplea en la fabricación de aglomerados asfálticos).
- Áridos
 - Árido grueso.

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



CONDICIONES GENERALES: El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo un 75% en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura, determinándose este valor de acuerdo con la Norma NLT-358/86.

LIMPIEZA: El árido se compondrá de elementos limpios, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, de acuerdo con la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior a cinco décimas.

CALIDAD: El coeficiente de desgaste medido por el Ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base o intermedia, y a veinticinco (25) en capas de rodadura, realizándose el ensayo según la granulometría B.

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO: EL CPA del árido a emplear en capas de rodadura será superior a cuarenta y cinco (45) centésimas, en tráfico pesado y se determinará en acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

FORMA: El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74.

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

FRACCIÓN	ÍNDICE DE LAJAS
40 a 25 mm	Inferior a 40
25 a 20 mm	Inferior a 35
20 a 12,5 mm	Inferior a 35
12,5 a 10 mm	Inferior a 35
10 a 6,3 mm	Inferior a 35

ADHESIVIDAD: Se considerará que la adhesividad es suficiente, cuando la pérdida de resistencia de las mezclas en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase al veinticinco por ciento (25%).

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

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

Los áridos deberán satisfacer las siguientes condiciones:

Por cada cien (100) metros cúbicos o fracción de árido a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico. Por cada mil (1.000) metros cúbicos o fracción de árido a emplear
- Un (1) ensayo de Peso Específico.
- Un (1) ensayo de Absorción de Ligante, en unión del resto de los áridos.

Además, cuando el árido proceda de yacimientos no utilizados anteriormente, en cada uno de ellos, se hará, por lo menos:

- Un (1) ensayo de Los Angeles.
- Un (1) ensayo de estabilidad con cinco ciclos.
- Un (1) ensayo de Adhesividad.

- Filler

DEFINICIÓN: Se define como filler la fracción que pasa por el tamiz 0,080. UNE.

CONDICIONES GENERALES: El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación, debiéndose tratar en este caso, de un cemento de calidad suficiente para este uso a juicio del Director de Obra. Al menos un 25% del filler total será de aportación.

GRANULOMETRÍA: La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites, realizándose el ensayo según la Norma NLT-151/72.

Cernido ponderal:

TAMIZ UNE	ACUMULADO (%)
630 μ m	100
160 μ m	90-100
80 μ m	75-100

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

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

Por cada cien (100) metros cúbicos o fracción de filler a emplear.

- Un (1) ensayo granulométrico.
- Un (1) ensayo de Absorción de Ligante, en unión del resto de los áridos.
- Un (1) ensayo de Peso Específico.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

- Betún asfáltico

A los efectos de este Pliego de Condiciones se define el betún asfáltico como el producto bituminoso sólido o semisólido, preparado a partir de hidrocarburos que contiene un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, posee propiedades aglomerantes características y es esencialmente soluble en sulfuro de carbono.

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no formará espuma cuando se calienta a ciento setenta y cinco (175°) grados centígrados.

Cumplirá las exigencias que se señalan a continuación:

- El tipo y características de la mezcla bituminosa en caliente, serán los definidos en la justificación de precios del Proyecto.
- La mezcla bituminosa será, salvo justificación en contrario, de los tipos definidos en las tablas 1 y 1 bis.
- El tamaño máximo del árido a emplear y por tanto el tipo de mezcla, dependerá del espesor de la capa compactada.
- La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de la mezcla bituminosa, se fijará por el Director de Obra en función de la capa de firme, y en cualquier caso estará comprendida entre cero con ochenta y cinco (0,85) y uno con cuatro (1,4).

(*) El contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos de laboratorio.

Para capas y/o mezclas de usos especiales, tales como capas de regularización, pavimentos de puentes, capas de rodadura drenantes, o de espesor inferior a cuatro centímetros, etc., el tipo y formulación de la mezcla será objeto de un estudio especial de cada caso.



4.3.21 Señales verticales de circulación

4.3.21.1 Placas

Las placas a emplear en señales de circulación estarán constituidas por chapa blanda de acero dulce de primera fusión o por poliéster reforzado con fibra de vidrio.

En el primero de los casos, el espesor de la chapa será de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm), admitiéndose, asimismo, una tolerancia de dos décimas de milímetro ($\pm 0,2$ mm) en el mismo (Artículo 701.3.1. del PG-3/75).

Respecto a la construcción de las placas de acero, serán de aplicación las especificaciones contenidas en el Artículo 701.5 del PG-3/75.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la Orden Circular 8.1-IC de 25 de Julio de 1962 (D.G.C.C.V. - M.O.P.U.), con las adiciones y modificaciones posteriores (Catálogo de Señales de Circulación del M.O.P.U. Noviembre 1986).

4.3.21.2 Elementos de sustentación y anclaje

Los elementos de sustentación y anclaje para señales de circulación estarán constituidas por acero galvanizado (Artículo 701.2 del PG-3/75).

Respecto a la construcción y recepción de los elementos de sustentación y anclaje, será de aplicación lo indicado en los Artículos 701.6 y 701.1 del PG-3/75. Los elementos de sustentación y anclajes deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas no permitiéndose soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

4.3.21.3 Forma y dimensiones de las señales

La forma y dimensiones de las señales, tanto en lo referente a las placas como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los Planos, o en su defecto, con las indicadas por el Director Técnico de las Obras.

4.3.22 Otros materiales no específicos en este pliego

Los demás materiales que, sin especificarse en este Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes ser reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo. Deberán cumplir, asimismo, las exigencias que para ese efecto figuran en la Memoria, Planos y Cuadros de Precios del presente Proyecto.

4.3.23 Prescripciones técnicas para equipos

4.3.23.1 Generalidades

En este Capítulo IV del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se cumplimentan una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos e instalaciones, que forman parte del sistema.

La inspección de la fabricación de los elementos mecánicos e instalaciones eléctricas y su montaje, podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control legalmente reconocida, siguiendo las directrices de la Dirección de Obra.

4.3.23.2 Documentación exigible

El Contratista, para cada equipo definido en este capítulo, deberá presentar tres proposiciones de diferentes casas especializadas, para que la Dirección de Obra pueda escoger la más conveniente.

Cada proposición reunirá la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Materiales que componen cada equipo.

- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Normas de diseño, con indicación de la protección frente a la corrosión.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares del presente Pliego.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados, no admitiéndose el término "similar".

Una vez elegida una proposición de una empresa especializada, el Contratista realizará el proyecto de ingeniería de los equipos, que: será completa para todos los equipos; cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas; será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas; e incluirá la revisión y aprobación de los planos constructivos.

Este proyecto de ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Plano de despiece por grupos.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo, vida media y, al menos, las siguientes características técnicas:
 - Protección contra la corrosión.
 - Sobreespesor de cálculo de corrosión.
 - Cálculos justificativos.
 - Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
 - Normas para mantenimiento preventivo de cada elemento.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Para las primeras deberá avisarse a la D. de la O. con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.
- La Dirección de Obra, o la Entidad de Certificación y Control que designe, podrán asistir a las pruebas, contando con todas las facilidades para el acceso a las instalaciones y la inspección de las pruebas, sin que ello pueda suponer sobrecoste alguno.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados.
- Protocolo de pruebas. Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el Contratista y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el Contratista presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberá presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En caso de que las pruebas propuestas por el Contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el Contratista está obligado a prestar cuanta información complementaria estime conveniente la Dirección de la Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

- Instrucción de conjunto para el manejo y conservación de la totalidad del equipo, incluyendo una descripción de todos los mecanismos y accesorios.
- El Contratista distribuirá y remitirá a la Administración todos los planos y revisiones de los mismos.



4.3.23.3 Garantías

El Contratista establecerá su garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos:

- Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de los equipos especificados, será considerado como realizado exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será éste el único responsable.
- El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de los equipos, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales que compondrán los equipos, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, por Laboratorio oficial o por Laboratorio no oficial de reconocida solvencia y elegido por la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del suministro del equipo, bajo los siguientes aspectos:
 - Deberá entregar la totalidad de los equipos descritos en las especificaciones Técnicas del Contratista y aceptados por la Dirección de la Obra.
 - Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y la Dirección de la Obra.
- Durante el período de garantía, el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios, serán a su cargo.
- Si durante el período de pruebas y primera época de la operación del equipo, se comprobase que el equipo o parte del mismo no cumple las características especificadas por la Propiedad y garantizadas por el Contratista en su oferta, éste procederá a la mayor urgencia posible a las necesarias reparaciones o modificaciones de equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

4.3.23.4 Pruebas y ensayos de equipos

La Dirección de Obra, realizará por sí u ordenará la realización de cuantas pruebas y ensayos estime necesario dentro de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Adjudicatario, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 1% del presupuesto total de la obra.

La inspección y control de los ensayos podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control, legalmente reconocida, sin que ello suponga sobrecoste alguno para la propiedad.

Las pruebas y ensayos a que se hace referencia en el presente Pliego, se entienden independientes de aquellas que preceptivamente se exigen o realizan por medio de Organismos Oficiales.

Ningún equipo o material puede ser autorizado para envío sin las correspondientes autorizaciones de la Dirección de Obra. En aquellos equipos que requieran inspecciones intermedias antes de la finalización del mismo, se efectuará una reunión con el Adjudicatario para determinar el programa y la extensión de la inspección a ser realizada.

Dentro de las pruebas, quedarán definidas las que han de desarrollarse durante la construcción del equipo, en bancos; al recepcionarse el mencionado equipo y una vez montado éste, y las correspondientes a la instalación, o parte de la misma, a que pertenezca.

5 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Para la realización de este apartado del Pliego se agruparon las unidades de obra en común de los diferentes capítulos para evitar repeticiones, se agruparon por las más afines y además se intentó seguir una orden lógica dentro del relato de la misma.

5.1 EXPLANACIÓN

5.1.1 Despeje y desbroce

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado. Esta unidad de obra incluye:

- Tala de árboles.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del M.O.P.T.

La tala de árboles se mide por unidades, y tras una visita a la zona para observar la separación y sabiendo la superficie ocupada. El desbroce se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno. Se entiende por realmente ejecutados, toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios o caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente. La profundidad será variable e inferior a 0,5 metros.

5.1.2 Relleno en terraplén

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en caso necesario, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes. En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.



- Aportación de materiales de préstamo si fueran necesarios.
- Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:
- Zona de coronación.
- Zona de cimientado y núcleo.
- Zona de saneo.

En la coronación se procederá a estabilizar el material tolerable procedente de la obra con cal o cemento en un espesor de 30 cm. En la zona de cimientado y núcleo, el material tendrá la categoría de suelo tolerable.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de seis tongadas. Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén. En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo. La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.). En los cimientados y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 330 del

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras.

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen: Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento en el lugar de procedencia.
- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables, tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes.

Se realizarán además los siguientes ensayos por cada 5.000 m³ de material:

- 1 Proctor normal
- 1 Granulométrico
- 1 Determinación de límites de Atterberg. Por cada 20.000 m³ de material:
- 1 CBR de laboratorio
- 1 Determinación de materia orgánica.

El procedimiento en el propio tajo o lugar de empleo será el siguiente:

- Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia. Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto. Dada la rapidez de la cadena operativa extracción-compactación, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.
- Extensión: Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas. Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los planos y pliegos de prescripciones técnicas del proyecto.
- Compactación: Dentro del tajo a controlar se definen los siguientes conceptos:
 - Lote: Material que entra en 5.000 m² de tongada, exceptuando las franjas de borde. Si la fracción diaria es superior a 5.000 m² y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.
 - Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de humedad y densidad.
 - Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que se haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades in situ podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los pliegos de prescripciones técnicas.

Debe vigilarse si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.



- **Control geométrico:** Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal. Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.
Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los pliegos de prescripciones técnicas. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.
Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica. Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a grosso modo de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.
- **Control de asientos:** Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.
En caso de capa rígida, sólo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la banqueta de balasto, cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm., medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirrectangulares. Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no sólo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la banqueta cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente. Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones intersticiales generada en el agua.
En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:
 - Control de presiones efectivas.
 - Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
 - Control de asientos.
El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación así como las determinaciones que oblige será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobrecanchos en el terraplén. No se distinguirán las zonas de cimiento ni núcleo ni coronación a efectos de abono.

En la unidad de obra quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos y drenajes provisionales, escarificados del terreno, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios. Por último, la unidad de obra comprende la parte proporcional de terminación y refino de la explanada y los taludes, de acuerdo con las prescripciones de los artículos 340 y 341 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras. Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N° 1.

5.1.3 Excavación de zanjas y pozos

A efectos de excavación se establece la clasificación de excavación en zanjas, pozos y cimientos en toda clase de terreno.

El comienzo de cualquier excavación será notificado por el contratista al Director de Obra con la suficiente antelación para que se puedan hacer previamente las mediciones necesarias y este determine el lugar a excavar.

Para los cimientos se excavarán zanjas o pozos de la manera establecida en los planos en cuanto a dimensión y profundidad.

Se eliminarán materiales inadecuados que se encuentren al excavar. Las grietas y hendiduras se limpiarán y rellenarán adecuadamente. Las rocas sueltas y desintegradas, así como los estratos desintegrados serán eliminados. Si apareciese agua al excavar para la realización de los cimientos de obras de fábrica será eliminada por medios adecuados.

En las zonas excavadas alrededor de las fábricas, se rellenará con material previamente aprobado, en capas de 15 cm. de espesor máximo, hasta la superficie natural del terreno. Cada capa se compactará y humedecerá de manera conveniente.

El contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por él.

Se considera incluido a todos los efectos, en los precios que corresponda, la entibación y agotamiento necesarios para realizar la obra. El transporte al lugar de empleo o vertedero y la fragmentación, si fuese necesaria, también están incluidas en el precio. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los metros cúbicos (m³) de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria. Se abonarán en metro cúbico (m³) de excavación medido.

5.1.4 Rellenos en zanjas

Se realizará de acuerdo con lo definido en el artículo 332 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras. Consiste esta unidad en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleve a cabo la ejecución de terraplenes.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si esto no fuera posible, se distribuirá el tráfico de forma que no se concentre la del rodado en la superficie. Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados según secciones tipo de zanjas.

5.2 FIRMES Y PAVIMENTOS

5.2.1 Firme para calzada con tráfico pesado T31. Sección 3121

Calzada para tráfico T-31 y explanada E-2 correspondiente a la sección tipo 3121 del catálogo de secciones de firmes de la Instrucción 6.1-I.C. formada por una capa de rodadura de mezcla bituminosa de 16 cm y una base de zahorra artificial de 40cm.

5.2.1.1 Capas granulares

- **Subbases granulares:** Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada o capa anticontaminante.



EJECUCIÓN: Para la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1.975) del MOPU.

La sub-base granular se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto. La preparación de la superficie de la explanada se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente al relleno compactado a cielo abierto o en zanja y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

- Bases granulares: Se define como base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la mezcla bituminosa en caliente o del simple o doble tratamiento superficial y sobre la sub-base granular.

EJECUCIÓN: Para la ejecución de esta unidad de obra el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1.975) del MOPU.

5.2.1.2 Riego de imprimación

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en el artículo 530 del PG-3/75, modificado por la Orden Circular 294/87 T de la Dirección General de Carreteras. La emulsión bituminosa a emplear será la ECL-1.

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena procedente de machaqueo con una granulometría tal que la totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE. El árido deberá estar exento de todo tipo de impurezas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86 no deberá ser superior a dos (2). El árido será no plástico y su equivalente de arena, según la NLT-113/72 deberá ser superior a cuarenta (40).

EJECUCIÓN: En lo referente a la ejecución de las obras, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 530 del PG-3 y en particular las que siguen:

- Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.
- El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
- Se podrá dividir la dotación en dos aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.
- Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.
Cuando el Director de las Obras lo estimara necesario, deberá efectuarse un riego de adherencia, según las prescripciones del Artículo 531, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad de la imprimación fuera imputable al Contratista.
- Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego.
- Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
- Cuando la Dirección de la Obra lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.
- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de las Obras. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad.
- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5° C o en caso de lluvia.
- La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta, humedeciéndose antes de la aplicación del riego.
- La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de las Obras, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

- Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso
- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno para que queden limpios una vez aplicado el riego.
- El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente.
- Se prohíbe cualquier tipo de tránsito sobre el riego durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este período ha de circular tráfico, con la aprobación de la Dirección de la Obra, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad inferior a 30 km/h. Para ello habrá transcurrido como mínimo cuatro horas desde la extensión del árido de cobertura.

CONTROL DE CALIDAD: El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT 194/84 identificando la emulsión como catiónica.
- Residuo por destilación según NLT 139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de calzada o arcén.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

MEDICIÓN Y ABONO: La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metro cuadrado (m²) realmente empleado en obra. En este abono se considera incluido el eventual árido de cobertura necesario para dar paso al tráfico y el extendido del mismo. Esta unidad de obra se abonará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1

5.2.1.3 Mezclas bituminosas en caliente

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo especificado en el artículo 542 del PG-3/75, modificado por la Orden Circular 299/89 T de la Dirección General de Carreteras. El ligante a emplear será betún asfáltico del tipo B 60/70, cuyas características cumplirán lo establecido en el artículo 211 del PG-3/75. En la capa de rodadura el betún será del tipo B 60/70 modificado, en las mismas condiciones de cumplimiento del PG-3/75.

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán procedentes de machaqueo de gabros y/o cuarzoesquistos.



El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a 30 en capas de base, 25 en capas intermedias e inferior a 20 en la capa de rodadura. El valor del coeficiente de pulido acelerado en el árido a emplear en capas de rodadura será superior a 0.45. En la capa intermedia este valor será superior a 0.4. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con la Norma NLT-174/72. El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será siempre inferior a 30, medido de acuerdo con la Norma NLT-354/74.

La proporción mínima en masa de partículas con dos o más caras de fractura según el ensayo NLT- 358/87 será el siguiente:

- En capas de rodadura e intermedia de la calzada: 100%
- En capas de base: 90%
- El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del 10%.

El polvo mineral de aportación será cemento tipo II/A-P 32.5. El Director de Obra podrá autorizar la utilización de otro polvo mineral de aportación en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados para determinar la fórmula de trabajo. No podrá emplearse como polvo mineral de aportación el extraído de los ciclones.

Se utilizará una mezcla bituminosa en BBTM 11A.

EJECUCIÓN: La planta de fabricación de mezclas bituminosas será automática y de una producción igual o superior a 50 toneladas por hora. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en un cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento del ligante tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación (al menos 40 m³). El sistema de medida del ligante tendrá una precisión del 2% y el del polvo mineral de aportación del 10%. La precisión de la temperatura del ligante en el conducto de alimentación (en su zona próxima al mezclador) será de 2° C.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cartola trasera serán tales que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de 100 toneladas por hora, y estarán provistas de dispositivos automáticos de nivelación. El ancho de extendido oscilará entre 3,5 y 7,4 m.

Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

Dentro de los husos granulométricos prescritos en el artículo 542 del PG- 3, las fórmulas de trabajo serán aquellas que proporcionen mayor calidad a las mezclas. Por este motivo, el Director de Obra determinará la composición de los distintos tamaños de áridos y las proporciones de ligante y polvo mineral, para que la calidad sea la mayor posible.

Asimismo el Contratista someterá a su aprobación previa los tamaños en que clasificará los áridos.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministrarán diariamente y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar los datos siguientes en un parte que entregará al conductor del camión:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

Con objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, el Contratista fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que la compactación se termine antes de la hora de la puesta de sol. El transporte se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 135° C.

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de 15 cm. Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará en la banda de señalización horizontal, y nunca bajo la zona de rodadura. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra 1 ó 2 cm el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de 50 cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas al menos 1 metro.

En caso de lluvia o viento la temperatura de extendido deberá ser 10° C superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables. La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 110° C. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 120° C.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos. La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose sus pasadas con la compactación inicial. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se realizará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

CONTROL DE CALIDAD: Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo con un ancho de 4.5 m, una longitud de 100 m y un espesor igual al indicado en los planos para cada tipo de mezcla. Sobre la sección de ensayo se tomarán 10 muestras, de forma a determinar, de los siguientes factores: espesor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido de ligante. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, debiendo el Contratista estudiar y proponer las necesarias correcciones. El tramo de pruebas se repetirá nuevamente, con cargo al Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

La tolerancia de la superficie acabada será inferior a 10 mm en las capas de rodadura. 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 reflejada en los Planos. En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada

MEDICIÓN Y ABONO: La medición y abono de este firme es en metros cuadrados (m²).



5.2.2 Aceras

Las aceras están formadas de 20 cm de hormigón impreso HM-20 sobre 20 cm de una subbase granular de zahorra artificial.

El pavimento de aceras se define teniendo en cuenta que sobre éstas van a circular vehículos pesados para acceder al interior de las parcelas.

5.2.3 Bordillos

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o bien dos pavimentos diferenciados entre sí.

EJECUCIÓN

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las prescripciones incluidas en el PG-3 del MOPU. La base sobre la que se asienta el bordillo de hormigón prefabricado, se encuentra formando una sola pieza de hormigón HM-20.

MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml.) deducidos de los Planos de Proyecto, aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1 en función de cada tipo.

5.3 ABASTECIMIENTO

Será de aplicación lo especificado en las Normas para la redacción de Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

5.3.1 Instalación de tuberías de abastecimiento

EJECUCIÓN

Se instalarán de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación. Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos según los métodos aceptados por la Dirección de Obra, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

Durante la fase de montaje se prestará especial atención, poniendo los equipos adecuados, a la alineación y nivelación de las tuberías, evitando los quiebros y cambios de pendiente no previstos en el Proyecto.

El Contratista medirá y comprobará la alineación y las cotas de nivel de los extremos de cada tubo y la pendiente de cada tramo de tubería.

Los protocolos correspondientes se entregarán a la Dirección de Obra para su información y aceptación si procede.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería; por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo accesible, se dispondrá un cierre provisional estanco a agua y fijado de tal forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Serán de cumplimiento obligatorio las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación. Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado. En el caso de tuberías soldadas por el personal homologado en las posiciones de soldadura previstas.

En el refuerzo de conducciones se utilizará hormigón de resistencia característica de 200 kg/cm². Se dispondrá en los 30 cm superiores de la zanja. Necesite o no refuerzo, la conducción se dispondrá sobre un lecho de arena de río de 20 cm. Posteriormente se rellenará hasta una altura total de 40 cm (20 + 20) con la misma arena. Posteriormente se realizará el relleno de la zanja por tongadas de 20 cm con tierra exenta de áridos mayores de cm y apisonada; Se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

El ancho de las zanjas será de 60 cm, y la profundidad de 1,20 m.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

5.3.2 Elementos complementarios

5.3.2.1 Válvulas

Constan de un cuerpo exterior que generalmente se une a las tuberías anterior y posterior con bridas atornilladas, admitiéndose sin embargo otros tipos de uniones. El material utilizado es el hierro fundido.

Se colocarán válvulas de compuerta de diámetros 110 y 150 mm. y de esfera de 40 y 90 mm. Las de compuerta serán para una presión de trabajo de 16 atmósferas y las de esfera para 6 atmósferas. Los tornillos de unión de las distintas partes del cuerpo deben de estar cadmiados, galvanizados o ser de acero inoxidable.

Deben cumplir las prescripciones de Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas (Orden del MOPU de 20/7/74, publicada en el BOE 2 y 3/10/74), y las Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (orden del Ministerio de Industria del 9/12/75, publicada en el BOE del 13/1/76).

Las válvulas deben medirse y abonarse por unidades de iguales características colocadas, incluyendo el montaje, de acuerdo al precio unitario que figure en el Cuadro de precios Nº 1. Las pruebas que se deben realizar son las siguientes:

- Una de resistencia mecánica que se hace sometiendo a la válvula a una presión interior de 1.5 veces la máxima de trabajo. Durante la prueba, el obturador debe estar en situación entreabierto y se tolera algún pequeño goteo a través de la prensa.
- Una prueba hidráulica que sirve para garantizar la estanqueidad y se hace sometiendo a la válvula cerrada a una presión hidráulica a un lado del obturador de 1.1 veces la de trabajo, siendo la pérdida nula.

5.3.2.2 Hidrantes

Con este nombre se denominan las bocas de incendio. El caudal disponible ha de ser como mínimo de

1000 litros/minuto, disponible durante dos horas y con una presión de servicio no inferior a 10 metros de columna de agua. Los hidrantes serán del tipo "en columna" con tres salidas dos de 45 mm. y una de 70 mm. Se instalarán conforme la normativa NBE-CPI-96.



5.3.2.3 Boca de riego

Se instalan para el riego de calles. Se colocarán bocas de riego de conexión rápida, de presión nominal

16 atmósferas, conforme a la NTE/IEB-3. Se realizará la instalación en arqueta según la norma NTE/IFR-13.

Se comprobará que las piezas especiales lleguen a obra acompañadas de su correspondiente certificado, donde constará el nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas. Se realizará un control visual sobre la totalidad de las bocas de riego, comprobando su acabado y la ausencia de defectos. Será preceptivo realizar las pruebas de estanqueidad y presión interior.

Se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, de acuerdo al precio unitario que figure en el Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales y su conexión a la red de distribución.

5.3.3 Medición y abono

Los elementos complementarios se abonarán por número de unidades empleadas, deducidos de los Planos de Proyecto, aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº1 en función de cada tipo.

5.4 SANEAMIENTO

Será de aplicación lo especificado en la Orden de 15 de septiembre 1986 en la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.4.1 Ensayo de los tubos y juntas

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director Ingeniero de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y de ser necesario, flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal.

5.4.2 Instalación de tuberías de saneamiento (tubos de PVC)

Evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta la conducción general.

EJECUCIÓN

Se instalará de acuerdo con lo especificado en la Orden de 15 de septiembre de 1986 "Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

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.

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra 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.

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 ciento de las de prueba.

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinan de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como de las variaciones del medio ambiente. 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 150 centímetros de la superficie.

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 a 0,5 metros, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fueran precisos cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales. La tubería se colocará sobre una cama de 20 cm de arena y posteriormente se cubrirá hasta los 40 cm por encima de la cota superior de la tubería.

En el refuerzo de conducciones se utilizará hormigón de resistencia característica de 200 kg/cm². En el caso de que no sea necesario el refuerzo se colocará la conducción sobre una solera de arena de río de 20 cm de espesor. Se rellenará hasta unos 20 cm por encima de la conducción. Posteriormente se realizará el relleno de la zanja por tongadas de 20 cm con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada; en los 40 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal y del 95% en el resto del relleno.

El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y la necesidad o no de entubación. Como norma general, la anchura mínima no será inferior a 60 cm y se debe dejar un espacio de 20 cm a cada lado del tubo según el tipo de juntas.

Se recomienda que el tiempo transcurrido entre la apertura de la zanja y la colocación de la tubería no sea superior a ocho (8) días.

CONTROLES DE EJECUCIÓN

- Comprobación de la rasante de los conductos entre pozos cada tres tramos, relleno de arena y unión cada 15 m.
- Prueba general de la estanquidad del tramo sometido a una presión de 0,5 atm.
- Inspección general del espesor sobre conductos y compacidad del material de relleno en cada tramo reforzado de las canalizaciones.
- Dimensiones y enrase de la rejilla con el pavimento en uno de cada diez sumideros.

5.4.3 Pruebas de la tubería instalada

Se deberá probar como mínimo el diez por ciento (10%) de la longitud total de la tubería. El Ingeniero

Director de la Obra 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 al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra, 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 aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. A continuación, 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 pérdida de agua. Excepcionalmente, el Ingeniero Director de la Obra podrá sustituir este sistema de prueba 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 a ensayar. El constructor suministrará el personal y los materiales necesarios para realizar correctamente estas pruebas.

Una vez finalizada 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 verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

5.4.4 Elementos complementarios de la red de saneamiento

Las obras complementarias de la red, tales como pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y otras obras especiales, pueden ser prefabricados o contruidos "in situ". La unión de los tubos a las obras de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes.

Cada uno de los pozos de registro está realizado con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento

1/3 (M-160), pates de acero galvanizado, cada 25 cm., marco y tapa de fundición, totalmente terminado. Se dispondrán obligatoriamente en los siguientes casos:

- Cambio de alineación y de pendiente
- En las uniones de los colectores o ramales
- En tramos rectos a una distancia máxima de 50 m

En los comienzos de cada ramal de aguas fecales se colocará una cámara de descarga con capacidad de 500 litros, con sifón de descarga automática, ejecutada con hormigón de 200 kg/cm² de resistencia característica.

Se realizarán acometidas domiciliarias de saneamiento a la red general para una o dos parcelas, en cualquier clase de terreno. En el abono irá incluida la excavación mecánica, el tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero. Se realiza con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.

Se dispondrán sumideros de modo que la distancia mínima entre ellos sea de 50m. En todos los casos la rejilla será de fundición dúctil. El cuerpo del sumidero será de hormigón en masa HM-20, con un espesor mínimo de 15 cm.

Se abonarán y medirán por unidad realmente ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de precios N° 1. Todos estos elementos complementarios se medirán como unidades.

5.4.5 Entibaciones

Por entibación se entiende las construcciones provisionales de madera y/u otros materiales que sirven para la contención del terreno, hasta la estabilización definitiva del mismo.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de los trabajos de entibación, se presentarán a la Dirección Facultativa, para su aprobación, los cálculos justificativos del sistema de entibación elegido, los cuales podrán ser modificados por dicha Dirección Facultativa cuando ésta lo considere oportuno.

Previamente se hará un reconocimiento de las zonas a entibar, por si hubiera alguna servidumbre, redes de servicio, elementos enterrados o instalaciones que salvar. Se investigarán las características de transmisión al terreno de las cargas de las edificaciones más próximas, así como su estado de conservación.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de entibación serán realizadas por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.

Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.

En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura de entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos. En terrenos buenos con profundidades de más de 1,50 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material. Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras. El tipo de entibación a utilizar vendrá dado por el tipo de terreno y la profundidad a excavar.

Se debe proteger la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

CONTROL DE CALIDAD

Se debe comprobar que exista siempre contacto del entablado con el corte de las tierras. Cada 20 metros lineales de entibación de zanja o fracción se realizará un control de replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil ni variaciones en ± 10 cm.

No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales. Tampoco se admitirán separaciones de tablas y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación técnica o las directrices de la Dirección de Obra. Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.

5.4.6 Medición y abono

La medición y abono se realizará siempre por m² de superficie realmente entibada, de acuerdo al precio que figure en el Cuadro de Precios N° 1.

5.5 RED DE BAJA TENSIÓN

En este apartado se determinan las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas subterráneas de Baja Tensión, especificadas por el correspondiente Proyecto. Entendemos como tal la instalación de la red de distribución eléctrica en baja tensión a 380 V. entre fases y 220 V. entre fases y neutro, desde el final de la acometida perteneciente a la Compañía Suministradora, localizada en la caja general de protección, hasta cada punto de utilización, en edificios.

5.5.1 Instalación de conductores para baja tensión

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de aluminio, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción MI-BT-044.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de aluminio y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla V (Instrucción MI-BT-017, apartado 2.2), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES



Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los cables de aluminio se instalarán, cuando la conducción sea reforzada, en el interior de tubos de PVC de diámetro 110 mm.

Se trata de una instalación subterránea, en la que se disponen las conducciones sobre una cama de 10 cm de arena de río, rellenando hasta una altura total de 20 cm con la misma arena. Posteriormente, se procederá al relleno de la zanja con el propio terreno natural, en tongadas de 20 cm de tierra exentas de áridos mayores de 4 cm y apisonada hasta alcanzar una densidad no menor del 95% de la del Próctor. Se dispondrá una cinta de señalización a 20 cm de la hilada de ladrillos que hay que disponer. El ancho de las zanjas será de 60 cm y la profundidad de 70 cm. En el caso de que la conducción deba ir reforzada, se colocará el tubo de PVC sobre una capa de 10 cm de hormigón HM-20. Posteriormente se sigue rellenando hasta 45 cm de altura.

Los conductores serán: XLPE 0.6/1 Uni AI Enterr. (Cable con aislante seco de polietileno reticulado, unipolar, de Aluminio.) La sección circular de los conductores es de 400 mm². El aluminio empleado en los conductores eléctricos será de aluminio comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniformes, libre de todo defecto mecánico.

Se dispondrán arquetas de registro en los cruces de calzadas y derivaciones.

5.5.2 Medición y abono

Su medición y abono se realizará en metros lineales (ml), aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº1, medidas sobre la obra realmente ejecutada.

5.6 RED DE MEDIA TENSIÓN

Entendemos como tal la instalación de la red de distribución eléctrica en media tensión a 20000 V. entre fases y 12000 V. entre fases y neutro.

- Amarre de la línea aérea de media tensión: No se amarrará la línea aérea de alimentación.
- Amarre de la línea subterránea de media tensión: No se amarrará la línea subterránea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días desde la cimentación del apoyo, salvo indicación en contra del Director de Obra.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones: En caso de adoptarse dispositivos de protección contra sobretensiones, consistirán en pararrayos de resistencia variable. Se tendrán en cuenta las especificaciones de la Norma UNE 21087.

5.6.1 Instalación de conductores de media tensión

Se trata de una instalación subterránea, en la que se disponen las conducciones sobre una cama de 10 cm de arena de río, rellenando hasta una altura total de 20 cm con la misma arena. Posteriormente, se procederá al relleno de la zanja con el propio terreno natural, en tongadas de 20 cm de tierra exentas de áridos mayores de 4 cm y apisonada hasta alcanzar una densidad no menor del 95% de la del Próctor. Se dispondrá una cinta de señalización a 20 cm de la hilada de ladrillos que hay que disponer.

El ancho de las zanjas será de 60 cm y la profundidad de 90 cm.

En el caso de que la conducción deba ir reforzada, se colocará el tubo de PVC sobre una capa de 10 cm de hormigón HM- 20. Posteriormente se sigue rellenando hasta 45 cm de altura.

Las características de los cables serán:

- Será de alma circular y campo radial. Los alambres serán de aluminio $\frac{3}{4}$ duro según UNE 21013 formando cuerda redonda convencional.
- La sección de cada conductor es de 3 x 95 mm², el aislamiento es de Polietileno reticulado, la Tensión nominal: 15 KV, la Naturaleza del conductor: Aluminio, tipo RHV, Peso aproximado: 1350 kg/km.
- Reactancia a 50 Hz: 0.108 Ohm/km, y la Carga permanente: 315 A.

5.6.2 Medición y abono

Su medición y abono se realizará en metros lineales (ml), aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº1, medidas sobre la obra realmente ejecutada.

5.7 ALUMBRADO PÚBLICO

5.7.1 Obras e instalaciones

REPLANTEO DE LAS OBRAS

El Director de Obra procederá al correspondiente replanteo de la misma sobre el terreno, en presencia del contratista.

MARCHA DE LAS OBRAS

Las obras deberán ajustarse al plazo señalado de ejecución. Una vez iniciadas las obras por el contratista, deberán de continuarse sin interrupción. Serán aceptados los retrasos o interrupciones en la obra cuando estén justificados.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

Todas las conexiones entre conductores y entre éstos y cualquier otro elemento se realizarán de modo que los contactos sean seguros, de duración y que no se calienten en condiciones normales. Los empalmes en los conductores desnudos, habrán de realizarse estando estos limpios y sin daños producidos por las herramientas. Cuando los conductores sean de cobre, el empalme puede realizarse por reforzamiento de los conductores de forma que eleve al menos diez veces el diámetro del cable más pequeño.

Las conexiones de unión o empalme entre conductores aislados, deberá de realizarse siempre mediante bornas de conexión, empleando éstas como elemento de unión la caña de tornillo o por partes de presión especiales. Igualmente es posible la utilización de las regletas de conexión para determinadas secciones de cable. No estarán sometidas a ningún esfuerzo de tracción o torsión. Las conexiones se realizarán en el interior de cajas de registro adecuadas. En caso de duda en la calidad de la unión, se tomará como referencia a fin de establecer la caída de tensión admisible la Norma UNE 0609.

CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

Las zanjas se realizarán en el momento en que vayan a colocarse los tubos protectores y en ningún momento, con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización. El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.

Los tubos irán embebidos en un prisma de hormigón con las dimensiones indicadas en el Documento Nº2: Planos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos. Una vez rellenas, se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que vayan asentándose.



COLOCACIÓN DE TUBOS

La generatriz superior de los tubos en ningún caso deberá de estar a una distancia inferior de la rasante del terreno de 0.4 metros. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las puntas. Los tubos se colocarán completamente limpios, cuidando durante la obra que no entren materias extrañas. Los tubos irán rodeados de una capa de hormigón en masa, tal como se señala en los planos correspondientes.

Al hormigonar los tubos se pondrá un cuidado especial para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán de PVC UNE 53112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

CARACTERÍSTICAS

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa, no conteniendo ninguna sección transversal grietas ni burbujas. Sometidos a las pruebas especificadas en la Norma UNE 53111 satisfarán las siguientes características:

- Estanqueidad: a una presión de 6 kg/cm² durante cuatro minutos no saldrá agua.
- Resistencia a tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor a 450 Kg/cm² y su alargamiento será igual o superior al 80%.
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 o menos roturas.
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al 5%.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20 grados y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm/m la carga correspondiente a una deformación del 5% no será inferior a 90 kilogramos.

TENDIDO DE CONDUCTORES

El tendido de conductores se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas. No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. Si los conductores están colocados bajo tubos, los empalmes de los mismos se harán coincidir con las derivaciones.

CRUCES CON OTRAS CANALIZACIONES

En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, los conductores se dispondrán a una distancia de al menos 30 cm de esas canalizaciones o se dispondrá un aislamiento supletorio.

EMPALMES Y DERIVACIONES

Los empalmes y las derivaciones se realizarán en cajas de derivación para su utilización a la intemperie.

ACOMETIDAS A LOS PUNTOS DE LUZ

Los conductores que unen la red general con los portalámparas de los puntos de luz no sufrirán deterioro o aplastamiento en el interior de brazos o báculos.

La parte roscada del portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra. Todas las derivaciones se protegerán con cortocircuitos fusibles en los báculos, que se colarán en una regleta a la altura de la puerta de registro, y en las cajas de derivación en el caso de los brazos.

MEDICIÓN Y ABONO

Su medición y abono se realizará en las unidades descritas en el Cuadro de Precios N°1, medidas sobre la obra realmente ejecutada. En metros lineales (ml.) en el caso de las conducciones.

5.7.2 Colocación de báculos o postes

El izado y colocación de los báculos o postes se hará de forma que queden perfectamente aplomados en todas direcciones, no siendo admisible el empleo de cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo. Los báculos y postes se fijarán a un macizo de hormigón si son metálicos por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al poste

CIMENTACIÓN DE BÁCULOS

Las cimentaciones se realizarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de Obra, debido a la calidad del terreno, fuese necesaria la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán croquis que deberán ser firmados por el Director de la Obra y el contratista.

El hormigonado de la cimentación no se realizará hasta que el Director de la Obra manifieste su conformidad con las dimensiones del pozo excavado, así como la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón. Se cimentarán sobre dados de hormigón de resistencia característica 200 kg/cm².

Se pondrán pernos de anclaje de acero B-500S de diámetro 25 mm. y 500 m de longitud en la instalación de puntos de luz de 10 m de altura.

MONTAJE DE LUMINARIAS

Las luminarias, cualquiera que sea el sistema de fijación (brida, tornillo de presión, rosca, rótula), quedará rígidamente sujeta al brazo o báculo de modo que no pueda oscilar o girar con respecto al mismo.

COLOCACIÓN DE EQUIPOS:

Se colocarán en la base de los báculos en la luminaria ocultándolos todo lo posible mediante los salientes de las edificaciones.

ARQUETAS

Las arquetas serán de la forma y dimensiones indicadas en los correspondientes planos, pudiendo realizarse en hormigón o en obra de fábrica. Los materiales cumplirán lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales del Ministerio de Fomento.

5.7.3 Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las Normas UNE

20003, UNE 21022 y UNE 21064. Su aislamiento será, al igual que la cubierta, de policloruro de vinilo y deberá cumplir la Norma UNE 21029. Todos los conductores empleados serán para tensiones de servicio de 1000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que vayan por el interior de los báculos deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperatura ambiente de 70° C. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas. Se dispondrán conductores con aislante seco de XLPE (Polietileno Reticulado); 0.6/1 kV de tensión simple/tensión compuesta; unipolar; de cobre; y de tipo de instalación, enterrado. Su denominación es: XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.

Las secciones obtenidas de los conductores es 3 x 16 mm².



TUBERÍAS

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán de PVC UNE 53112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno. El diámetro será de 110 mm. Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa, no encontrándose grietas ni burbujas en secciones transversales. Sometido a pruebas especificadas en la Norma UNE 53111 satisfarán las siguientes características:

- Estanqueidad: a una presión de 6 kg/cm² durante cuatro minutos no saldrá agua
- Resistencia a tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor a 450 kg/cm² y su alargamiento será igual o superior al 80%
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 o menos roturas
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al 5%

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20° C y una velocidad de puesta en carga de 100 mm/m la carga correspondiente a una deformación de 5% no será inferior a 90 kilos.

COLOCACIÓN

El tendido de los tubos se hará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm. Las zanjas excavadas para el tendido del alumbrado serán de dimensiones 25 x 50 cm. Cuando la conducción no sea reforzada, se tienden los conductores sobre una capa de 10 cm de arena. Posteriormente se rellenarán hasta una altura total de 20cm. En el caso de necesitar refuerzo, se colocará una capa de 35 cm de hormigón de 200 kg/cm².

Se dispondrá una red de toma a tierra formada por picas de tierra unidas por un conductor de acero cobrizado desnudo de 35 mm² a la que se conectarán todas los puntos de luz.

5.7.4 Medición y abono

Su medición y abono se realizará en metros lineales (ml) en el caso de las conducciones y en unidades en el caso de báculos, luminarias, arquetas y demás elementos complementarios descritos en el Cuadro de Precios nº1.

5.8 RED DE TELEFONÍA

5.8.1 Tipo de conducción

Se utilizarán tubos de PVC rígidos de diámetros 110 mm. embebidos en hormigón. Otros materiales homologados por Telefónica son limpiadores y adhesivos para encolar uniones de tubos y codos, soportes de enganche de la polea para arrastrar el cable y tapas para las arquetas tipos D, H y M. La instalación de los cables correrá por parte de la empresa telefónica.

La zanja de telefonía tiene un ancho de 50 cm de ancho y profundidad igual a 60 cm en conducción bajo acera.

Los conductos de PVC irán embebidos en prisma de hormigón HM-15/P/25/l de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, así como relleno del mismo hormigón de 11 cm de espesor, incluidas pérdidas; incluso soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables y hormigón.

El relleno de la capa superior se realizará con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

5.8.2 Arquetas

Son elementos registrables de dimensiones reducidas, colocados en las aceras, que sirven para hacer cambios de dirección, derivaciones o ramificaciones. Las tapas serán homologadas por Telefónica.

En las obras de urbanización se utilizan los siguientes tipos de arquetas:

- Arquetas tipo D: utilizadas para paso de cables en la misma dirección o para cambio de dirección, dar acceso a pedestal por armario de interconexión y dar paso a acometidas, si es preciso. Sus dimensiones son de 109 x 90 cm de superficie y 100 cm de altura.
- Arquetas tipo M: utilizadas para paso de cables en la misma dirección o para cambio de dirección, dar paso a acometidas, distribución de acometidas y acceso a pedestal por armario de distribución de acometidas. Sus dimensiones son de 80 x 70 cm de superficie y 82 cm de altura.

5.8.3 Medición y abono

La medición y abono de las distintas unidades de obra que aparecen en el Capítulo "Red de Telefonía" se realizará según se indica en los Cuadros de Precios. En metros lineales en el caso de las conducciones y en unidades en caso de arquetas y otros elementos complementarios.

5.9 SEÑALIZACIÓN

5.9.1 Marcas viales

Las marcas viales permiten el balizamiento horizontal sobre el pavimento. Las zonas a pintar se definen en el Documento N°2: Planos. El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicándole al Director de Obra los puntos donde comienzan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantamiento.

La adjudicación deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio y maquinaria a utilizar en la ejecución de este proyecto, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Contratista.

MATERIALES

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC, Marcas Viales, aprobada por Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987, y en la Orden Circular 403/1989 MV.

Las bandas continuas que limitan el borde de la calzada se pintarán con pintura termoplástica de dos componentes, aplicada por extrusión, cumpliendo lo especificado en el presente pliego. El resto de las pinturas cumplirán las siguientes prescripciones técnicas obligatorias:

- El valor inicial de la retrorreflexión medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado
- El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.
- Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/1986 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar.

En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Director.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar (pintura blanca y microesferas de vidrio) sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Fomento, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes (artículos 278 y 289 del PG- 3/75).

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:



- De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original de 25 a 30 kg y un saco de microesferas de vidrio de 25 kg. Se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo custodia del Director de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.
- En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1000 kg de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo.

Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo. Los laboratorios oficiales realizarán, con la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los artículos 278 y 289 del PG-3/75, enviando los resultados al Director lo más rápidamente posible, indicando si se cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Una vez recibida la confirmación de que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Director de Obra podrá autorizar la iniciación de los trabajos. Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de los resultados para ensayos de contraste.

Igualmente, se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm y un espesor de 1 a 2 mm., a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y tras recoger la pintura y las microesferas se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, espaciadas 30 ó 40 m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote y punto kilométrico. Aparte de las confirmaciones enviadas al Director de Obra, si los materiales ensayados cumplen las especificaciones, el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales redactará un informe por cada muestra de pintura identificada.

Los servicios o secciones de apoyo técnico de la Administración procederán a una evaluación del comportamiento de las marcas viales aplicadas, determinando el grado de deterioro y retrorreflexión en las mismas. El grado de deterioro se evaluará mediante inspecciones visuales periódicas a los 3, 6, y 12 meses de la aplicación, realizando, cuando el deterioro sea notable, fotografías comparables con el patrón fotográfico homologado por el Área de Tecnología de la Dirección General de Carreteras. La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6, y 12 meses mediante un retrorreflectómetro digital.

APLICACIÓN

A efectos de aplicación y dosificación se proponen las siguientes proporciones:

- Bandas de 10 cm de ancho: 72 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 15 cm de ancho: 280 g de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 20 cm de ancho: 370 g de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 30 cm de ancho: 218 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 40 cm de ancho: 291 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.
- Bandas de 50 cm de ancho: 363 g de pintura reflexiva por metro lineal de banda.

- Marcas en cebreados y flechas: 727 g de pintura reflexiva por metro cuadrado de superficie ejecutada.

MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales reflexivas de 10, y 40cm de ancho se medirán por metro lineal (m) pintado en obra. Las marcas viales reflexivas a ejecutar en cebreados y flechas se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) pintados realmente en obra. Los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios incluyen la pintura, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

5.9.2 Señalización de obra

El Contratista viene obligado a cumplir todo lo previsto en la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como sus linderos e inmediaciones, las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección de Obra acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

5.10 JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

5.10.1 Jardinería

5.10.1.1 Extendido de tierra vegetal

Una vez ejecutado el acabado y refino se extenderá una capa de tierra vegetal procedente de los acopios formados con un espesor de 30 cm. Comprende, por tanto, estos trabajos la excavación, carga y transporte del material apilado, su extensión y tratamiento en las condiciones que se indican a continuación, cualquiera que sea la distancia de transporte.

EJECUCIÓN: Si la tierra vegetal ha de colocarse encima de suelos permeables (grava, desechos de roca), debe extenderse primero una capa intermedia cohesiva de un espesor mínimo de 10 cm a fin de que la tierra vegetal no penetre en el subsuelo por la acción del agua.

Las superficies compactadas se aflojarán ligeramente antes de colocar encima la tierra vegetal. Si para el extendido de tierra vegetal se utiliza maquinaria habrá de evitarse una compactación excesiva de la capa extendida.

La empresa constructora efectuará la colocación de la tierra vegetal que se hubiese corrido de su emplazamiento por descuido de las instrucciones mencionadas, así como en caso de que no hubiese tomado las medidas suficientes para detener o desviar aguas superficiales previsibles (aguaceros).

Si las superficies que hayan servido para el acopio de tierra vegetal corresponden a una ocupación temporal se deberá alisar el terreno, una vez eliminado el acopio dejando una capa de tierra vegetal del mismo espesor, al menos, que el original. En el caso de que tales superficies pertenezcan a la obra propiamente dicha y deban ser cubiertas, a su vez, por plantas o revestimientos, se procederá una vez eliminado el acopio, al afloramiento del terreno (mediante arado) hasta una profundidad de 0.2 m y posteriormente, se ejecutarán las siembras o plantaciones.

MEDICIÓN Y ABONO: La medición y abono de extendido de tierra vegetal fertilizada se hará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

5.10.1.2 Hidrosiembras

Consiste en la siembra manual de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos en la superficie a encespedar.



Formación de césped por siembra de una mezcla de 2 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies iguales o mayores de 5.000 m²., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de tractor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.

Antes de la siembra, la superficie a implantar deberá tener la consistencia de grano fino. Deberán retirarse de la superficie las piedras y todo tipo de desechos, así como los órganos vegetales de difícil descomposición de un diámetro superior a 2 cm. La superficie a implantar deberá tener el nivel previsto. El modelado será espacioso y uniforme. Las entregas a los pavimentos deberán ser precisas, teniendo en cuenta la posterior compactación natural del sustrato.

ÉPOCA DE SIEMBRA: Se considerarán condiciones favorables de germinación cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12 °C, y éste tiene suficiente humedad. Generalmente estas condiciones se dan durante los meses de Marzo a Octubre. En siembras tardías o primerizas puede variar la composición de la mezcla de semillas a favor de las especies gramíneas, las cuales germinan a temperaturas más bajas. La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas.

DOSIS DE SIEMBRA: La cantidad de semilla de siembra deberá ser de 30 gr/m²., aunque dependiendo de la mezcla seleccionada que deberá aprobar el Director de Obra, la época de siembra y los condicionantes agroclimáticos.

DISTRIBUCIÓN Y RECUBRIMIENTO DE LAS SEMILLAS: Las semillas se distribuirán uniformemente.

Durante la distribución, se deberá ir comprobando que la mezcla de semillas sea homogénea. Las semillas de leguminosas y de otras especies herbáceas, así como las semillas de grano grueso, se sembrarán por separado, incorporándolas al sustrato a diferente profundidad. La operación se llevará a cabo en dos pasadas cruzadas.

Las semillas deben incorporarse al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura 1-2 veces el diámetro máximo de la semilla, no siendo en ningún caso mayor de 10 cm. esta operación facilita la germinación de las semillas al permitir que ésta se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua en la zona superficial y a la vez que protegiendo la siembra de la acción de pájaros e insectos. A continuación se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el sustrato. Seguidamente se regará suavemente, evitando la erosión.

PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS DE CÉSPED: Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y la germinación del césped deberán protegerse las áreas más accesibles a la circulación con vallas provisionales.

APORTACIÓN DE ABONOS: La aportación de abonos tiene como objetivo poner a disposición de las plantas los elementos apropiados para cubrir sus necesidades nutricionales.

MEDICIÓN Y ABONO: El abono se efectuará aplicando la medición a los precios unitarios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

5.10.1.3 Plantación

Se define plantación como la instalación de las plantas escogidas, en los lugares indicados en los planos del proyecto, de forma que se sigan las normas de la buena jardinería. Esta unidad de obra comprende:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyo de las dimensiones requeridas.
- Modificación o sustitución de suelos, en su caso, por medio de drenaje o mejora de la tierra de relleno por medio de la incorporación de los materiales especificados como: Materia orgánica, polímero absorbente y abono de liberación controlada.
- En su caso, sustitución total o parcial de la tierra del hoyo por tierra vegetal y transporte de suelos inadecuados a vertedero.

- Plantación.
- Colocación de tutor, simple (inclinado o no) o triple o vientos en su caso.
- Operaciones posteriores a la plantación: Riego de la plantación, Reposición de marras, Acollado y Tratamiento de heridas
- Limpieza.
- Todos los restantes elementos que puedan ser precisos para la ejecución de la unidad, en condiciones de ser aceptada por la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO: Todos los tipos de plantación incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada.

5.10.2 Mobiliario urbano

- Bancos de madera
- Papeleras

En todos los casos se construirán con los materiales, dimensiones y características especificados en los Planos del Proyecto. El hormigón utilizado en las cimentaciones es de resistencia característica 200 kg/cm². Además, se utilizarán tacos galvanizados de 10 ó 14 mm. Se abonarán por unidad realmente ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº1.

5.11 VARIOS

5.11.1 Unidades de obra no incluidas en el presente pliego MATERIALES

Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3 o en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN

Se ajustará a lo dispuesto en el PG-3 o en su defecto a las instrucciones de la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

5.11.2 Revisión de precios

El Contratista se atenderá, en cuanto a los plazos cuyo cumplimiento den derecho a revisión y las fórmulas a aplicar, a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, independientemente de los estudios de fórmulas polifónicas contenidas a este respecto en la Memoria del Proyecto.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los artículos 89-95 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público.



A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

A. Landeira

Fdo: Antonio Landeira Blanco