

D03

PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS Y FACULTATIVAS

ÍNDICE

<u>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y FACULTATIVAS</u>	8
<u>CAPÍTULO I</u>	8
<u>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	8
<u>1. - DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN</u>	8
<u>2. - PLIEGOS SUPLETORIOS Y COMPLEMENTARIOS</u>	9
<u>3. - DISPOSICIONES GENERALES</u>	10
<u>3.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA</u>	10
<u>3.2. LIBRO DE ÓRDENES</u>	10
<u>3.3. PROGRAMA DE TRABAJOS</u>	11
<u>3.4. - PLAZO DE GARANTÍA</u>	11
<u>3.5. - RECEPCIONES</u>	11
<u>3.6. - ENSAYOS</u>	12
<u>CAPÍTULO II</u>	13
<u>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</u>	13
<u>1.- TRAZADO VIARIO</u>	13
<u>1.1.- TRAZADO EN PLANTA</u>	13
<u>1.2.- TRAZADO EN ALZADO</u>	13
<u>1.3.- SECCIONES TIPO</u>	13
<u>1.4.- FIRME Y PAVIMENTO</u>	14
<u>1.5.- ACERAS</u>	14
<u>2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA</u>	15
<u>2.1.- DOTACION Y CONSUMO</u>	15
<u>2.2.- RED DE ABASTECIMIENTO</u>	15

<u>3.- RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.</u>	17
<u>5.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, MEDIA TENSIÓN, BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.</u>	18
<u>6.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES.</u>	18
<u>7.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.</u>	19
<u>CAPITULO III</u>	20
<u>UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCION Y MEDICION Y ABONO</u>	20
<u>MATERIALES BASICOS</u>	20
<u>CONDICIONES GENERALES</u>	20
<u>EXPLANACIONES.</u>	21
<u>1. DEMOLICIONES.</u>	21
<u>2. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS</u>	21
<u>3. TERRAPLENES Y RELLENOS.</u>	26
<u>EJECUCION DE LAS OBRAS</u>	33
<u>MEDICION Y ABONO</u>	34
<u>FIRMES</u>	36
<u>1. ZAHORRAS</u>	36
<u>MATERIALES</u>	36
<u>CARACTERÍSTICAS GENERALES</u>	37
<u>COMPOSICIÓN QUÍMICA</u>	38
<u>LIMPIEZA.</u>	38
<u>PLASTICIDAD</u>	39
<u>RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN</u>	40
<u>FORMA.</u>	40
<u>ANGULOSIDAD</u>	41
<u>TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL</u>	41
<u>EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</u>	42

<u>CENTRAL DE FABRICACIÓN DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL</u>	43
<u>ELEMENTOS DE TRANSPORTE</u>	44
<u>EQUIPO DE EXTENSIÓN</u>	45
<u>EQUIPO DE COMPACTACIÓN</u>	46
<u>EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</u>	47
<u>ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO</u>	47
<u>PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA</u>	48
<u>PREPARACIÓN DEL MATERIAL</u>	49
<u>EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA</u>	49
<u>COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA</u>	49
<u>TRAMO DE PRUEBA</u>	50
<u>ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA</u>	51
<u>DENSIDAD</u>	51
<u>CAPACIDAD DE SOPORTE</u>	52
<u>RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA</u>	53
<u>LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN</u>	54
<u>CONTROL DE CALIDAD</u>	55
<u>CONTROL DE EJECUCIÓN</u>	56
<u>PUESTA EN OBRA</u>	57
<u>CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA</u>	58
<u>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE</u>	59
<u>RASANTE</u>	60
<u>REGULARIDAD SUPERFICIAL</u>	61
<u>MEDICIÓN Y ABONO</u>	61
<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD</u>	62
<u>2. RIEGOS</u>	63

<u>RIEGOS DE IMPRIMACION</u>	63
<u>3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE</u>	65
<u>OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO</u>	69
1. 1.- MURO DE GAVIONES METÁLICOS	72
(I) MATERIALES.....	72
LOS MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE MUROS O FÁBRICAS DE GAVIONES DEBERÁN CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) EN SU ARTÍCULO 659.2.....	72
(II) EJECUCIÓN	72
LA EJECUCIÓN DE ESTA UNIDAD DE OBRA DEBERÁ AJUSTARSE A LAS PRESCRIPCIONES EXIGIDAS EN EL ARTÍCULO 659.4 DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).....	72
(III) CONTROL DE CALIDAD	72
LAS ARISTAS Y BORDES DE LOS GAVIONES ESTARÁN FORMADAS POR ALAMBRE GALVANIZADO CUYO DIÁMETRO SERÁ COMO MÍNIMO UN VEINTE POR CIENTO (20%) SUPERIOR AL QUE SE EMPLEA EN EL ENREJADO. SE ADMITIRÁ UNA TOLERANCIA DEL DOS Y MEDIO POR CIENTO (2,5%) EN EL CALIBRE DEL ALAMBRE DESPUÉS DE TEJIDO. NO SE ADMITEN TOLERANCIAS EN LAS APERTURAS DE LA MALLA, LAS CUALES NO PODRÁN SER INFERIORES A CINCO POR SIETE CENTÍMETROS (5x7 CM) NI SUPERIORES A OCHO POR DIEZ CENTÍMETROS (8x10 CM).....	72
(IV) MEDICIÓN Y ABONO	72
LA FÁBRICA DE GAVIONES SE MEDIRÁ POR METROS CÚBICOS (M3) REALMENTE COLOCADOS, MEDIDOS EN SU EMPLAZAMIENTO. LA DESCRIPCIÓN DEL PRECIO INCLUYE TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA DEJAR TOTALMENTE ACABADA E INSTALADA LA UNIDAD DE OBRA EN SU EMPLAZAMIENTO DEFINITIVO.....	72
EL ABONO DE ESTA UNIDAD DE OBRA SE REALIZARÁ AL PRECIO QUE CORRESPONDA, EN FUNCIÓN DEL MATERIAL UTILIZADO Y DE LA ALTURA, DE LOS QUE FIGUREN EN EL CUADRO DE PRECIOS VIGENTE	72
LA PROTECCIÓN DE TALUDES TAMBIÉN PODRÁ MEDIRSE POR METROS CUADRADOS (M2) DE GAVIÓN COLOCADO Y SE ABONARÁ AL PRECIO QUE CORRESPONDA.....	72
1. 2.- RELLENO LOCALIZADO EN TRASDÓS DE MUROS	73
ESTA UNIDAD CONSISTE EN EL RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN O DE PRÉSTAMOS DEL TRASDÓS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ESTRUCTURAS (ARQUETAS, CASSETAS, FOSOS, MUROS, ETC.), QUE POR SU REDUCIDA EXTENSIÓN, COMPROMISO ESTRUCTURAL U OTRA CAUSA, NO PERMITA LA UTILIZACIÓN DE LOS MISMOS EQUIPOS DE MAQUINARIA CON QUE SE LLEVA A CABO LA EJECUCIÓN DEL RESTO DEL RELLENO, O BIEN EXIJA UNOS CUIDADOS ESPECIALES EN SU CONSTRUCCIÓN.....	73

MATERIALES	73
LOS MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS EN TRASDÓS DE MUROS CUMPLIRÁN LAS ESPECIFICACIONES QUE PARA "SUELOS ADECUADOS" ESTABLECE EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) EN SU ARTÍCULO 330.3.	73
(I) EJECUCIÓN	73
LA EJECUCIÓN DE ESTA UNIDAD DE OBRA DEBERÁ AJUSTARSE A LAS PRESCRIPCIONES EXIGIDAS EN EL ARTÍCULO 332.5 DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3). LOS MATERIALES DE RELLENO SE EXTENDERÁN EN TONGADAS SUCESIVAS DE TREINTA CENTÍMETROS (30 CM) DE ESPESOR Y COMPACTADAS AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. LA TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA SE EJECUTARÁ SEGÚN SE ESPECIFICA EN EL ARTÍCULO 340 DEL PG-3.	73
(II) CONTROL DE CALIDAD	74
SE REALIZARÁN LOS MISMOS ENSAYOS Y CON LA MISMA FRECUENCIA QUE PARA LOS MATERIALES UTILIZADOS COMO TERRAPLENES.	74
CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN	74
SE REALIZARÁN LOS MISMOS ENSAYOS Y CON LA MISMA FRECUENCIA QUE PARA LOS MATERIALES UTILIZADOS COMO TERRAPLENES. LAS TOLERANCIAS DE ACABADO SERÁN LAS INDICADAS EN EL ARTÍCULO 340.3 DEL PG-3.	74
(III) MEDICIÓN Y ABONO	74
LOS VOLÚMENES DE ABONO CORRESPONDIENTES SE DETERMINARÁN POR DIFERENCIA ENTRE PERFILES TRANSVERSALES TOMADOS ANTES Y DESPUÉS DE REALIZAR LAS OPERACIONES. NO SE CONSIDERARÁN DE ABONO LOS VOLÚMENES DE RELLENO QUE SEAN CONSECUENCIA DE EXCAVACIONES NO ABONABLES SEGÚN LAS NORMAS DEL PRESENTE PLIEGO. LA MEDICIÓN SE REALIZARÁ POR METROS CÚBICOS (M3) REALMENTE COLOCADOS Y SERÁN ABONADOS, DEPENDIENDO DE LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL, SEGÚN EL PRECIO QUE CORRESPONDA DE LOS QUE FIGUREN EN EL CUADRO DE PRECIOS. EL PRECIO INCLUYE LA CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL A USAR COMO RELLENO LOCALIZADO DESDE CUALQUIER PUNTO DE LA OBRA, CANTERA O PRÉSTAMO, EL VERTIDO EXTENDIDO EN CAPAS, LA NIVELACIÓN, EL RIEGO Y LA COMPACTACIÓN AL GRADO EXIGIDO.	74
1. 3.- <u>GEOTEXTILES</u>	75
(I) MATERIALES	75
LOS MATERIALES A EMPLEAR COMO GEOTEXTILES DEBERÁN CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) EN SUS ARTÍCULOS 290 Y 422.	75
(II) EJECUCIÓN	75

LA EJECUCIÓN DE ESTA UNIDAD DE OBRA DEBERÁ AJUSTARSE A LAS PRESCRIPCIONES EXIGIDAS EN EL ARTÍCULO 422.3 DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3), CON LAS LIMITACIONES DE EJECUCIÓN CONTENIDAS EN SU ARTÍCULO 422.4. 75

(III) MEDICIÓN Y ABONO 75

LOS GEOTEXTILES SE MEDIRÁN Y ABONARÁN POR METRO CUADRADO (M2) DE SUPERFICIE RECUBIERTA O ENVUELTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL PRECIO QUE CORRESPONDA DE LOS QUE FIGUREN EN EL CUADRO DE PRECIOS VIGENTE. EL PRECIO INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COLOCACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL GEOTEXTIL, ASÍ COMO SU TRANSPORTE A OBRA Y LA PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPES..... 75

1. 4.- ELEMENTOS PREFABRICADOS 76

1. 5.- INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO 93

1. 6.- JARDINERÍA 110

1. 7.- DISPOSICION FINAL 133

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y FACULTATIVAS.

CAPÍTULO I

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1. - DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo "PPTP") será de aplicación a las obras definidas en este Proyecto.

Para las obras comprendidas en el citado Proyecto regirá todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (en lo sucesivo PG-3) y sus sucesivas modificaciones, aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, salvo en aquellos extremos en los que queda modificado por el presente PPTP.

El PG-3, en edición del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, será considerado a todos los efectos como documento integrante del proyecto, tal como prescribe la orden de 2 de Julio de 1976, por la que se confirió efecto legal a dicha publicación.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos (PPTP y PG-3) regirá para todas las materias en ellos contenidos, siendo además de aplicación todo lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

La no-mención en el presente PPTP de alguna de las unidades de obra del proyecto indica que se mantiene en su integridad lo prescrito para ella en el PG-3.

2. - PLIEGOS SUPLETORIOS Y COMPLEMENTARIOS

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en el se especifica.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) aprobado por O.M. de 2 de Julio de 1976.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos R.C.03, Decreto 1797/03 de 26 de Diciembre de Presidencia de Gobierno.

También serán de aplicación las siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Orden VIV/561/2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.

3. - DISPOSICIONES GENERALES

3.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Delegado del Contratista tendrá la titulación técnica competente en la materia objeto del proyecto.

3.2. LIBRO DE ÓRDENES

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

- Cualquiera otra circunstancia que pudiera influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

3.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras, no obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

3.4. - PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía tendrá una duración de un año.

Durante el plazo de garantía el Contratista cuidará de la conservación de las obras, con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las obras para dicha conservación.

3.5. - RECEPCIONES

Se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

3.6. - ENSAYOS

Independientemente de la inspección de calidad que realice la Dirección de la obra, el Contratista realizará a su cargo los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas en el PG-3 y en el presente P.P.T.P.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.- TRAZADO VIARIO.

1.1.- TRAZADO EN PLANTA.

Para el diseño del viario nos ceñiremos a los límites establecidos para la Unidad de Actuación Única del Plan Parcial Industrial El Saladar II de las NN.SS. de Lorquí, trazando los viales de acuerdo a las especificaciones indicadas para la misma.

1.2.- TRAZADO EN ALZADO.

El trazado en alzado viene condicionado por la topografía del terreno, haciéndose compatible el movimiento de tierras con las condiciones de circulación y visibilidad, y con lo establecido para la correspondiente Unidad de Actuación.

1.3.- SECCIONES TIPO.

Se han proyectado viales de sección uniforme en todas las calles que pasamos a describir a continuación:

Sección 14 m

Dos carriles de 3,00 m para cada sentido de circulación.

Dos aceras de 1,80 m de entre calzada y línea de fachada.

Dos bandas de aparcamiento de 2,20 m a cada lado

1.4.- FIRME Y PAVIMENTO.

El firme está formado por las siguientes capas de abajo a arriba:

- Desbroce y compactación de explanada mejorada de espesor 30 cm.
- Rellenos localizados de suelo adecuado con un espesor mínimo de 50 cm.
- 35 cm de suelo seleccionado como subbase granular.
- 35 cm., de capa de base, con zahorra artificial compactada al 98% del P.M.
- Riego de imprimación EAI
- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente en capa de rodadura tipo AC 16 surf 50/70 ofita (S-12), con dotación mínima de ligante hidrocarbonado B 50/70 de 5%.

1.5.- ACERAS.

El bordillo será de hormigón prefabricado de hormigón de tipo C3, dimensiones 14/17x28x100cm R6, bicapa.

La formación de acera está compuesta por 15 cm, de hormigón HM-20, sobre la base de zahorra artificial debidamente compactada. La terminación de la acera, se realiza con pastilla hidráulica modelo Ayuntamiento de Lorquí.

En todos los pasos de peatones el bordillo de la acera se ha previsto rebajado, con el fin de suprimir barreras, todo ello de acuerdo a lo establecido en las normas existentes para la supresión de barreras arquitectónicas y al Plan de Accesibilidad Municipal. Así mismo, se prevé la terminación de los vados con un pavimento de textura diferenciada (terrazo de textura granallada y

ranurada), con el fin de adecuarse a las necesidades y normativas vigentes en materia de accesibilidad.

2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.

2.1.- DOTACION Y CONSUMO.

Para el cálculo de la red de abastecimiento de agua se ha previsto una dotación de 250 l/h/día, con un factor punta de consumo de 2,5.

La velocidad del agua en las tuberías está comprendida entre 0,50 m/seg, y 3,00 m/seg, para evitar sedimentaciones y vibraciones.

2.2.- RED DE ABASTECIMIENTO.

La red para el suministro de agua potable se distribuye por debajo de los viales de tal forma que se asegure el abastecimiento a todas las zonas, mediante tubería subterránea debidamente aislada y con presión de diez atmósferas, suficiente para caso de incendios debido a la altura de la edificación residencial prevista.

Se han evitado en lo posible las curvas de pequeño radio; igualmente se anclarán las llaves de corte, a fin de evitar las sobrepresiones producidas en las tuberías por velocidad o golpe de ariete.

En toda la instalación quedarán unidos unos tramos con otros formando una malla con objeto de realizar una distribución de caudales y presiones lo más racional posible.

La tubería se depositará en una zanja abierta de 0,50 m de ancho de tal forma que la clave de la tubería se sitúe a una profundidad mínima de 1'20 metros. El relleno de zanja se realizará con 20 cm de arena de río para la formación de la cama, para posteriormente completar de arena hasta 20 cm por encima de la tubería, por último se rellena con zahorra artificial debidamente compactada como mínimo al 98 % del Proctor modificado. Esto tiene la finalidad de que los asientos sean uniformes y no haya concentración de tensiones.

Se han dispuesto llaves de corte de fundición, tipo compuerta situadas en arquetas de dimensiones adecuadas. De esta forma y en caso de rotura, solo se quedaría fuera de servicio el menor número de usuarios posible, manejando convenientemente las llaves de cierre de dicho ramal. Las válvulas tendrán cuerpo petrificado y asiento elástico a fin de evitar los depósitos de cal.

La llave de paso, se situará en la acera y será de fundición dúctil y cierre elástico.

Los diámetros son fijos de 110 mm., en la red general y se proyectan con tubería de Polietileno PE 100 con uniones electrosoldadas.

En los puntos altos se ha dispuesto ventosas trifuncionales mientras que en los puntos bajos se han dispuesto válvulas de corte con desagüe, para que en caso de avería de la tubería esta pueda ser vaciada.

3.- RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.

La red de saneamiento proyectada es de tipo unitario, es decir, mediante imbornales se recogerán las aguas superficiales de escorrentía y se encauzarán hasta la red de saneamiento proyectada, entroncándose con la red general municipal de saneamiento. La canalización saneamiento en se proyecta en polietileno corrugado de alta densidad.

Con el fin de evitar todo riesgo de contaminación de las aguas de abastecimiento, el punto más elevado de la sección está a más de 1'50 m., por debajo de la rasante viaria y siempre por debajo de la tubería de la red de distribución de agua potable.

Se han previsto pozos de registro de hormigón cada 50 m. y en los cambios de dirección y rasante, con tapa de fundición, clase D 400, articulación mediante charnela y acerrojamiento por apéndice elástico de fundición dúctil solidario a la tapa.

Como se ha dicho, las aguas de escorrentía se recogerán en. Dichos imbornales estarán situados a ser posible antes de los pasos de peatones para evitar que estos resulten inundados.

4. EJECUCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN

Los terrenos a urbanizar presentan considerables desniveles que deben ser absorbidos por muros de contención a fin de no dotar a la urbanización de grandes pendientes en sus viales.

De este modo se presenta un anejo de cálculo del muro.

En el anejo correspondiente de la Memoria se incluyen los cálculos justificativos y dimensiones de estos elementos estructurales, que se reflejan en los planos correspondientes.

Todos estos elementos se proyectan de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S, teniendo en cuenta la Norma del Hormigón Estructural (EHE) y el resto de normativa de aplicación vigente.

5.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, MEDIA TENSIÓN, BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Se recogen en el correspondiente Proyecto que figura como anexo al de Obra Civil.

6.- INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES.

Se ha distribuido la red de telefonía con canalizaciones de 4x63 mm y 2x63 mm, así como arquetas tipo D, H y M.

7.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.

La señalización horizontal y vertical se ha proyectado de acuerdo con la Instrucción 8.1-I.C. "Señalización vertical" y 8.2-I.C. "Marcas Viales". Las barreras de seguridad se han proyectado con los criterios recogidos en la Orden Circular 321/95 T y P. Además se han utilizado los catálogos de señales de circulación y de sistemas de contención de vehículos y el vigente Código de Circulación.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

- Línea discontinua: M-1.10,
- Línea continua: M-2.2, M-2.6,
- Marcas transversales: Paso de peatones (M-4.3) y "Ceda el paso" (M-4.2).
- Marcas complementarias: M-5.2.1, M-5.2.2, M-5.2.3, M-6.5.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL:

- Señales de reglamentación, tipo R-1, triangulares de 900 mm de lado.
- Señales de reglamentación, tipo R-2, octogonales: doble apotema de 600 mm.
- Señales de reglamentación, tipo R-301, circular: diámetro 900.
- Señales de indicación, tipo S-13, cuadradas de 600 mm de lado.

CAPITULO III

UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCION Y MEDICION Y ABONO

MATERIALES BASICOS

CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del PG-3 y del presente PPTP y su recepción deberá efectuada por el Director, quién determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaren defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiere sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que

va a ser destinado y presentará cuantas mejores muestras, informes, etc., pueda lograr de los fabricantes, al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado.

Si la información y garantías ofrecidas no bastaran al Director, este podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a los laboratorios especializados.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

EXPLANACIONES

1. DEMOLICIONES

Esta unidad de obra se ejecutará con sujeción a lo prescrito en el Artículo 301 del PG-3.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota mas baja del terraplén o desmonte.

2. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.

- La entibación necesaria y los materiales que la componen.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Todas las excavaciones en zanjas y pozos se consideran excavaciones sin clasificar.

EJECUCION DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el Ingeniero Director, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación de las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m.). No se acopiará en las proximidades de las zanjas y pozos, materiales (procedentes o no de la excavación), ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de arriostamiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflanarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Ingeniero Director, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación, la varia-

ción de las características del suelo, con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en mas o en menos, de cinco centímetros (+, - 5 cm.), en el caso de tratarse de suelos, y en más de cero y menos de veinte (+0 y -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad, la helada.

El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará enseguida medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, en cuanto, el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de estas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

MEDICION Y ABONO

La excavación en zanjas y pozos se medirá en metros cúbicos (m³), obtenidos hallando el volumen del tronco de pirámides de caras con taludes 1 (h): 2(V), cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de 0,5 m. A los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera del desmonte a realizar, con el terreno natural.

Si en obras situadas bajo un terraplén o dentro de el, el Ingeniero Director autorizase la excavación después de realizado este, la excavación del terraplén no será de abono.

La excavación en zanjas y pozos se abonará según el precio unitario establecido en el cuadro de precios para:

"m3. Excavación en emplazamiento".

3. TERRAPLENES Y RELLENOS

En el caso de materiales procedentes de préstamos quedan incluidos en esta unidad las operaciones de excavación, carga, selección, transporte y descarga de los materiales en las zonas de empleo o de almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de transportarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de material inadecuado o sobrante) y la conservación adecuada de los materiales; y los cánones, indemnizaciones, y cualquier tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento o vertederos.

La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales, ya sean procedentes de la excavación en la traza o de préstamos.

Los agotamientos y drenajes superficiales, tanto en la traza como en préstamos.

Los escarificados de tongadas, materiales de aportación y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.

Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, tanto en la traza como en los préstamos, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Para los terraplenes será de aplicación el artículo 330 del PG-3, y el 331 para el caso que se prevé en el apartado siguiente relativo a los materiales.

MATERIALES

Los suelos empleados en la ejecución de terraplenes habrán de cumplir las condiciones de suelo tolerable del Art. 330 del PG-3.

El tamaño del material podrá exceder de lo que está señalado en el PG-3 para los terraplenes, este exceso será fijado por el Ingeniero Director, y adoptándose en dicho caso, como prescripciones las impuestas en el Art. 331 -Pedraplenes- del PG-3, y en ningún caso su abono será distinto de los establecidos para la unidad de terraplén.

ZONAS DE LOS TERRAPLENES

En la coronación de los terraplenes se dispondrá de una zona de medio metro (0,50 m.) de espesor, constituida por suelo seleccionado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, empleando placas de 30 cm. De diámetro, debiendo ser el valor del modulo E-2, en segundo ciclo de aplicación de la carga, mayor de ochocientos kilopondios (800 kg/cm²) a partir de la fórmula.

$$E^2 = \frac{15 * r * p}{s}$$

en la que:

r = radio de la placa en cm.

P = presión de aplicación en kp/cm^2 .

S = asiento de la placa en cm.

De acuerdo con la Norma Alemana ZTVE-STB 59, la relación $E2/E1$ de módulos en segundo y primer ciclo será menor de 2.2 en el caso en que valore de $E1$ sean menores del 60% de los exigidos para el $E2$.

Las zonas de coronación, tanto de desmontes como de terraplenes, estarán formadas por suelos seleccionados con CBR mayor de diez (10).

En el resto de las zonas se exigirán las condiciones señaladas en el PG-3, salvo en el caso descrito en el apartado MATERIALES del presente artículo.

Con el fin de evitar asientos diferenciales entre estribos y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Proctor Normal. Además se realizará en tongadas de espesor inferior a treinta centímetros (30 cm.) y con maquinaria ligera (de menos de 5 T. De peso total) a fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas –no consideradas en cálculo- que se sobre impondrían al trabajo normal de la estructura.

EJECUCION DE LAS OBRAS

PRESTAMOS

La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Ingeniero Director a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles.

Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo, el Contratista procederá a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y, en general, de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo, los materiales acopiados y los lugares de almacenamiento o vertedero.

REALIZACION DE LOS RELLENOS

La preparación de la superficie de asiento del relleno se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 330.5.1 del PG-3 para el caso de terraplenes.

No se permitirá la realización de terraplenes sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas.

En terraplenes de altura superior a un metro y medio (1,50 m.) apoyados en zona de pendiente menor que el diez por ciento (10%), no es necesario ex-

cavar todo el espesor de tierra vegetal, salvo que sobre el relleno se apoye una estructura.

Todos los terraplenes a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m.) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m.) de altura. Si las condiciones son favorables y el Ingeniero Director lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50m.), de espesor medio continuo con material granular seleccionado, procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que a juicio del Ingeniero Director, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los materiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los terraplenes mediante conducciones de fuerte pendiente (mas del 4%).

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

La superficie de las tongadas de suelos seleccionados y adecuados será convexa, con pendiente transversal mínima de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas de otros tipos de suelo o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%), y el cinco por ciento (5%).

Los contactos entre tongadas de distinto tipo de material cumplirán las condiciones de filtro para evitar que los materiales finos puedan invadir los huecos del de granulometría mas amplia.

MEDICION 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 mas tendidos o sobreamanchos en el terraplén.

El precio de m³. de terraplenes es el mismo para núcleo y coronación, así como para los rellenos del trasdos de los muros de tierra armada, debiendo considerarse como media ponderada de esas operaciones.

El precio del m³. De terraplenes depende de cual sea la procedencia del material, bien de excavación en desmonte de la traza o de préstamos, o canteras.

En esta unidad de obra se abonará según el precio que figura en el cuadro de precios para:

"M3. Terraplén procedente de préstamos".

"M3. Terraplén procedente de la excavación".

RELLENOS LOCALIZADOS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de una tongada.
- La humectación o desecación de una tongada.
- La compactación de una tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Art. 332 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm.).

En los muros, antes de proceder al relleno y compactación del trasdos, se procederá al relleno y compactación del terreno natural delante del muro, a fin de asegurar la estabilidad al deslizamiento del mismo.

MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos.

El abono de esta unidad de obra se considera incluido dentro de los precios establecidos para terraplén.

RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El suministro, extracción, humectación o desecación y compactación de los materiales.

- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en trasdos de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los planos.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.).

No se extenderá ninguna tongada sin autorización del Ingeniero Director, o por personas en quien este delegue. La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en los que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica de sección en cajón o aboveadas, deberá situarse de manera que las tongadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. Este relleno no se iniciará hasta que el dintel o la clave hayan sido completamente acabados y sean capaces de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

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

MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados de material filtrante se medirán por metros cúbicos (M3), obtenidos como diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la

compactación, dentro de los límites señalados en los planos u ordenados por el Ingeniero Director.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje, incluyéndose dicho material en el precio del tubo.

El abono de esta unidad de obra se considera incluido dentro de los correspondientes a los elementos de obra que lo precisen.

FIRMES

1. ZAHORRAS

DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

MATERIALES

o dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será

de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

LIMPIEZA

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

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 1. ([O.C. 10bis/02](#))

TABLA 1 –EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 1.

PLASTICIDAD

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

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 2.

TABLA 2 – VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascuales (35 Mpa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 2, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 3.1

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 2.

FORMA

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

ANGULOSIDAD

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

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla.3.2 para las zahorras naturales.

TABLA 3-1 HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

TABLA 3.2 – HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

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

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

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

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

CENTRAL DE FABRICACIÓN DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

EQUIPO DE EXTENSIÓN

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 Mpa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos.

Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado "CONTROL DE CALIDAD").

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la pro-

ducción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 4.

TABLA 4 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PE-SADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	< 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

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

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

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

EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA

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

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

COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado "Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo", se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará has-

ta alcanzar la densidad especificada en el apartado "ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA. Densidad". La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

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

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

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zavorra.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

DENSIDAD

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

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

CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 5 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE 510. Densidad

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 6 – INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado "EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo"

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo referente a "Riegos de imprimación" de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD*, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

PUESTA EN OBRA

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los

mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado "*Regularidad superficial*"

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado "*ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA. Densidad*"; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA. Capacidad de soporte.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el

apartado ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA Rasante, espesor y anchura, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

REGULARIDAD SUPERFICIAL

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la

aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles –públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

2. RIEGOS

RIEGOS DE IMPRIMACION

DEFINICION

Se aplicarán estos riegos sobre las capas de zahorra artificial que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa, barriendo enérgicamente antes, en su caso, el riego de curado.

MATERIALES

Ligante Bituminoso

El ligante a utilizar será emulsión del tipo ECL-1 o el que indique el Ingeniero Director.

Dosificación del ligante

La dotación del ligante será fijada por el Ingeniero Director o en su defecto se propone una dotación de un kilogramo por metro cuadrado (1,0 kg/m²).

MEDICION Y ABONO

Se medirá y abonará por toneladas de emulsión realmente empleada en obra, medidas antes de su empleo, al precio indicado en los cuadros de precios para:

"Tm. de ligante asfáltico empleado en riegos"

RIEGOS DE ADHERENCIA Y CURADO

DEFINICION

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

El riego de curado se aplicará sobre las capas de suelo-cemento y gravacemento.

MATERIALES

Se empleará el tipo de emulsión que indique el Ingeniero Director o en su defecto se propone el tipo ECR-1.

DOSIFICACION DEL LIGANTE

El Ingeniero Director determinará la dosificación a emplear, proponiéndose en su defecto la de 300 gramos por metro cuadrado (0,300 kg/m²).

MEDICION Y ABONO

Se medirá y abonará por toneladas de emulsión realmente empleada en obra, medidas antes de su empleo, al precio indicado en los cuadros de precios para:

"Tm. De ligante asfáltico empleado en riegos".

3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

MATERIALES

Ligantes bituminosos

Se empleará betún asfáltico B 40/50 o 60/70 en la capa de rodadura y 60/70 en la de base.

Aridos

En capa de rodadura en calzadas y arcenes de anchura inferior a un metro y cincuenta centímetros (1,50 m.) el árido grueso contendrá, como mínimo, un ochenta por ciento (80%) de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura, tendrá un desgaste medido en ensayo de Los Angeles inferior a veintidós (22) y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y ocho centésimas (0,48).

Los áridos a emplear en capa intermedia y en los restantes arcenes tendrán coeficiente de desgaste Los Angeles inferior o igual a veinticinco (25).

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler será superior a setenta (70). El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

El filler será de aportación en su totalidad, empleando cemento Portland P-350, la relación ponderal mínima filler-betún será de uno como tres (1,3) y uno como dos (1,2) en capas de rodadura e intermedia, respectivamente, y uno (1,0) en la capa siguiente.

TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

Los tipos de mezcla son los siguientes, salvo indicación en contrario del Ingeniero Director:

- | | |
|-------------------|---------------|
| - Capa rodadura | Mezcla tipo S |
| - Capa intermedia | Mezcla tipo G |

EJECUCION DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura o intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall, de acuerdo con lo especificado en la tabla 502.3 del PG-3 para tráfico pesado. En todo caso, la fórmula de trabajo deberá ser aprobada por el Director de la obra.

Preparación de la superficie existente

Antes del extendido se eliminarán todas las exudaciones del betún, procediéndose a efectuar la limpieza mediante soplete con chorro de aire a presión.

Extensión de la mezcla

No se admitirá la puesta en obra de capas de mezclas bituminosas en caliente cuyo espesor sea inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del que figure definido en los planos.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará hasta el noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT 159/75.

MEDICION Y ABONO

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- El volumen teórico del pavimento calculado según el espesor que figura en los planos, se multiplicará por la densidad real de la mezcla bituminosa en caliente colocada en obra, deducida dicha densidad mediante probetas tomadas en la misma obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Ingeniero Director, abonándose las toneladas (t) resultantes a los precios que para cada tipo de mezcla figuran en los Cuadros de Precios. Estos precios incluyen el coste del filler.

- El ligante se abonará por toneladas (t) realmente empleadas. Su precio no variará cualquiera que fuere la penetración del betún.

- La preparación de la superficie existente no será objeto de medición y abono independiente por considerarse incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente al riego de adherencia.

El precio incluye la posible adición de activantes para la mejora de la adhesividad.

OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

MATERIALES

Hormigón

Ver Artículo 610 del PG-3, "Hormigones".

Armaduras

Ver Artículo 600 del PG3 "Armaduras a emplear en hormigón armado".

EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680 del PG3, "Encofrados y moldes".

- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600 del PG3, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610 del PG-3, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver Artículo 680 del PG3, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610 del PG3, "Hormigones".

CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes del PG3

MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

- Armaduras. se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos..
- Encofrados. Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681 del PG3, "Apeos y cimbras".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos

1. 1.- MURO DE GAVIONES METÁLICOS

(i) Materiales

Los materiales a emplear para la ejecución de muros o fábricas de gaviones deberán cumplir las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 659.2.

(ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 659.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

(iii) Control de calidad

Las aristas y bordes de los gaviones estarán formadas por alambre galvanizado cuyo diámetro será como mínimo un veinte por ciento (20%) superior al que se emplea en el enrejado. Se admitirá una tolerancia del dos y medio por ciento (2,5%) en el calibre del alambre después de tejido. No se admiten tolerancias en las aperturas de la malla, las cuales no podrán ser inferiores a cinco por siete centímetros (5x7 cm) ni superiores a ocho por diez centímetros (8x10 cm).

(iv) Medición y abono

La fábrica de gaviones se medirá por metros cúbicos (m³) realmente colocados, medidos en su emplazamiento. La descripción del precio incluye todos los materiales y operaciones necesarios para dejar totalmente acabada e instalada la unidad de obra en su emplazamiento definitivo.

El abono de esta unidad de obra se realizará al precio que corresponda, en función del material utilizado y de la altura, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente

La protección de taludes también podrá medirse por metros cuadrados (m²) de gavión colocado y se abonará al precio que corresponda.

1. 2.- RELLENO LOCALIZADO EN TRASDÓS DE MUROS

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fábrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Materiales

Los materiales para rellenos localizados en trasdós de muros cumplirán las especificaciones que para "suelos adecuados" establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330.3.

(i) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de treinta centímetros (30 cm) de espesor y compactadas al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado. La terminación y refino de la explanada se ejecutará según se especifica en el artículo 340 del PG-3.

(ii) Control de calidad

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia que para los materiales utilizados como terraplenes. Las tolerancias de acabado serán las indicadas en el artículo 340.3 del PG-3.

(iii) Medición y abono

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego. La medición se realizará por metros cúbicos (m³) realmente colocados y serán abonados, dependiendo de la procedencia del material, según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios. El precio incluye la carga y transporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo, el vertido extendido en capas, la nivelación, el riego y la compactación al grado exigido.

1. 3.- GEOTEXTILES

(i) Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

(ii) Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

(iii) Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente. El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

1. 4.- ELEMENTOS PREFABRICADOS

1. BORDILLOS

DEFINICION

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

MATERIALES

Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 450 en el Artículo 611, "Morteros de cemento", de este Pliego.

Bordillos prefabricados de hormigón

Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610, "Hormigones", fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas de bordillo.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

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

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

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

MEDICION Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

2. ADOQUINES

DEFINICION

Se definen como adoquinados los pavimentos ejecutados con adoquines.

MATERIALES

Adoquines prefabricados de hormigón

DEFINICIÓN

Se definen como adoquines los elementos prefabricados de hormigón en masa que se utilizan para pavimentos de uso peatonal y tráfico rodado, incluyendo aceras, zonas peatonales, aparcamientos, calzadas.

MATERIAS PRIMAS

Las características que las materias primas deben cumplir son las siguientes:

Cemento

Cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80 301, los establecidos en la norma UNE 80 303 cuando se empleen cementos con características especiales y los establecidos en la norma UNE 80 305 cuando se empleen cementos blancos.

Áridos

Se emplearán procedentes de río, de mina o piedras trituradas. La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características señaladas en la norma prEN 12518 (norma Europea).

Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen el fraguado y endurecimiento de los hormigones.

Adiciones y aditivos.

Se podrán utilizar adiciones y aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado, sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

FORMA Y DIMENSIONES

Tolerancias dimensionales

Los adoquines deberán satisfacer las dimensiones nominales declaradas por el fabricante, dentro de las tolerancias que se indican en la tabla siguiente y el apartado de "ortogonalidad de la cara vista". Los adoquines cumplirán los requisitos dimensionales si, para cada dimensión nominal ensayada, el valor medio de la muestra satisface la dimensión nominal declarada, por el fabricante

dentro de las tolerancias establecidas.

Espesor nominal del adoquín (mm)	Longitud y anchura (mm)	Espesor (mm)
< 100	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 4

No serán admisibles diferencias superiores a 3 mm entre dos medidas de longitud, anchura y espesor efectuadas sobre un adoquín individual.

Por otro lado, para otras dimensiones planas de adoquines no cuadrados o rectangulares, las tolerancias deberán ser declaradas por el fabricante.

- Espesor de la doble capa.

El espesor de la doble capa, medido entre el plano de la cara vista y el límite inferior de la doble capa, será prácticamente uniforme en toda la superficie de corte y rotura, y no será inferior a 4 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma prEN1338.

- Ortogonalidad de la cara vista en adoquines rectangulares o cuadrados.

La máxima diferencia entre las medidas de las dos diagonales de un adoquín rectangular será de 5 mm para los adoquines de la Clase 1 y de 3 mm para los adoquines de la Clase 2. Esto no se aplicará cuando la longitud de las diagonales no exceda de 300 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma prEN 1338.

Clasificación de las formas de los adoquines.

Los adoquines prefabricados de hormigón se pueden clasificar or su forma, en tres categorías. Así, podemos distinguir:

- Adoquines machihembrados multidireccionalmente.
- Adoquines machihembrados unidireccionalmente.
- Adoquines clásicos.

- Adoquines machihembrados multidireccionalmente.

Bajo este nombre se incluyen todas las formas de adoquines caracterizados por tener entrantes y salientes (dientes) en sus cuatro caras laterales, de modo que encajan unas con otras de forma parecida a las piezas de un puzzle. Este tipo de adoquines son adecuados para una disposición en planta, tipo espina de pez.

- Adoquines machihembrados unidireccionalmente.

Incluyen unidades con entrantes y salientes en solo dos de sus cuatro caras laterales. Generalmente este tipo de adoquines se suele colocar en una disposición en planta tipo parquet.

- Adoquines clásicos.

Comprenden unidades sin entrantes ni salientes (no dentadas) en ninguna de sus caras laterales, de modo que no existe encaje entre las

distintas piezas. Para desarrollar el entrelazado entre las distintas piezas, el factor fundamental es la precisión en su colocación.

ASPECTO, TEXTURA Y COLOR

Aspecto

Su comprobación se realizará de acuerdo con el método de ensayo descrito en la norma prEN 1338 (norma Europea).

- Defectos superficiales

Las superficies de los adoquines no presentarán defectos superficiales en número superior a los indicados en la tabla siguiente. Su comprobación se realizará sobre una muestra compuesta por 20 adoquines, estando éstos secos.

En caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá la inspección, tomando tres nuevas muestras de 20 adoquines cada una, hasta comprobar un total de 80 adoquines.

1. 4.	NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE ADOQUINES DE LA MUESTRA CON DEFECTOS SUPERFICIALES	
	TAMAÑO DE LA MUESTRA (Nº DE ADOQUINES)	
	20	80 (TOTAL)

Exfoliación, fisuras	1	4
----------------------	---	---

Textura y color

En el caso de adoquines fabricados con texturas superficiales especiales, la textura será descrita por el fabricante.

Los colores pueden estar contenidos en la doble capa o en todo el adoquín, a elección del fabricante.

Los adoquines descritos como de color natural no contendrán pigmentos ni cementos pigmentados. Ocasionalmente se pueden producir eflorescencias superficiales y no son perjudiciales, ya que al poco tiempo de su utilización desaparecen.

La textura, tonalidad y color de los adoquines será prácticamente uniforme en cada lote, salvo que, por razones estéticas, se haya pretendido lo contrario.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS.

Cuando se ensayen de acuerdo con los métodos descritos en la norma prEN 1338 (norma Europea), los adoquines deberán satisfacer los siguientes requisitos en el momento de la entrega o bien ser declarados adecuados para su uso por el fabricante.

Absorción de agua

La norma Europea prEN 1338 establece dos clases de adoquines, en función de que estas características sean o no exigidas (ver tabla siguiente).

1	Sin requerimiento
2	De la muestra: $C_A \leq 6,0 \%$

Los adoquines que cumplan este requisito son resistentes a las heladas.

Esfuerzo de rotura

La resistencia a este esfuerzo, T_n , no será inferior a 3,6 MPa, y ninguno de los resultados individuales será inferior a 2,9 Mpa.

Los adoquines cumplirán este requisito si el valor medio de la resistencia a este

esfuerzo de la muestra, determinado mediante el método descrito en la norma prEN 1338, no es inferior a 3,6 MPa y no se han obtenido valores inferiores a 2,9 MPa.

Resistencia al desgaste por abrasión

Cuando por su clase, ver tabla siguiente, sea necesario definir el desgaste D, determinado por el método descrito en la norma prEN 1338, éste no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines de la muestra.

Clase	Requerimiento	Uso recomendado
1	Sin requerimiento	Zonas no sometidas a fuerte abrasión
2	$D \leq 23$ mm medido de acuerdo con la norma prEN 1338	Zonas sometidas a fuerte abrasión

SUMINISTRO.

Los adoquines deben ir identificados según lo especificado en la norma prEN 1338. Los datos suministrados serán los siguientes:

- Identificación del fabricante y fábrica.
- Identificación de la norma por referencia a su número prEN 1338.
- Identificación de sus dimensiones nominales.
- Identificación del producto mediante la palabra "euroadoquín".
- Identificación de la fecha de prensado.

Esta identificación quedará reflejada, según decida el fabricante en, al menos, uno de los siguientes elementos:

- El albarán.
- El paquete o, al menos, en el 0,5 % de las piezas, con un mínimo de dos piezas por paquete.

RECEPCIÓN DE CADA PARTIDA EN OBRA.

En el momento de la entrega se dará conformidad a la cantidad, marcado y aspecto (defectos superficiales, textura y color).

De entre los adoquines entregados durante una jornada, se tomarán al azar los necesarios para la comprobación de "aspecto", tomando una muestra de 20 adoquines por cada 2000 m² o fracción, suministrados de un mismo modelo y color.

Esta comprobación se realizará de acuerdo con lo establecido en la norma prEN 1338 y este pliego.

El lote será aceptado cuando los adoquines sean sensiblemente similares a los aportados como muestra, en su caso, y no aparezca más de uno que presente defectos tales como los recogidos en este pliego con sus indicaciones complementarias.

En el caso de que los resultados de esta comprobación no sean satisfactorios, se repetirá esta inspección, tomando tres nuevas muestras de 20 adoquines cada una por cada 2000 m² de adoquines suministrados en el día de un mismo modelo y color.

El lote será aceptado si no aparecen más de cuatro adoquines que presenten defectos tales como los recogidos en el presente pliego con sus indicaciones complementarias. No siendo aceptables reclama-

ciones referentes a este concepto, con posterioridad a los cuatro días de la recepción.

Comprobación de las restantes características

Tamaño del lote.

Estará formado por los adoquines que componen una superficie de hasta 2000 m² de un mismo modelo y color y procedentes de una misma partida, entendiendo por partida el total de piezas fabricadas en un lanzamiento.

Tamaño de la muestra.

Estará formada por los adoquines necesarios para la realización por triplicado de los ensayos contemplados en la norma pr EN 1338.

Toma de muestras.

Se tomarán al azar, entre las piezas que componen el lote y hayan superado el control de aspecto para una misma operación, hasta 6 unidades por cada lote de 2000 m² o fracción, para cada serie de ensayos (hasta 18 unidades en total para poder realizar por triplicado la totalidad de los mismos). Estas piezas serán debidamente identificadas y conservadas. En su identificación se indicará la fecha de fabricación.

Realización de los ensayos. Condiciones de aceptación o rechazo.

El receptor realizará, si así lo desea, total o parcialmente, los ensayos establecidos en la norma pr EN 1338 referidos a la comprobación de las características geométricas, absorción de agua, resistencia a la rotura, resistencia a la abrasión (si por su clase procede), empleando tres piezas para cada ensayo (las piezas empleadas para el control dimensional podrán ser utilizadas para los ensayos destructivos).

Los ensayos podrán realizarse a cualquier edad, reflejando esta en el resultado de los mismos, pero se deberá tener en cuenta que es a partir de los 28 días de la fecha de su prensado cuando los adoquines deben cumplir lo especificado para sus características físicas.

Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca más tarde de veinte días a partir de la fecha de entrega.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote son satisfactorios, el suministro es aceptado.

EJECUCIÓN.

La construcción de un pavimento de adoquines puede subdividirse en las siguientes operaciones:

- Planificación del trabajo.
- Preparación de la explanada.
- Extensión y compactación de la subbase.

- Extensión y compactación de la base.
- Ejecución de los bordes de confinamiento.
- Extensión y nivelación de la capa de arena.
- Colocación de los adoquines.
- Vibrado del pavimento.
- Sellado de la capa de arena.

Las cuatro primeras operaciones son generales para cualquier tipo de firme flexible, mientras que las restantes son específicas para los pavimentos de adoquines tal y como se explica, brevemente, a continuación.

- Planificación del trabajo.

Antes de proceder a la ejecución del firme propiamente dicho, se deben localizar los servicios urbanos de la zona para que no resulten afectados por las obras.

- Preparación de la explanada.

Asegurar que se mantiene seca y bien drenada, compactándola de forma que garantice la capacidad portante exigida en el proyecto.

- Extensión y compactación de la subbase.

Una vez compactada la explanada, se procederá a la extensión de la subbase en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que se obtenga el grado de compactación exigido (que se alcanza cuando la densidad sea como mínimo mayor o igual a la que corresponda al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado).

- Extensión y compactación de la base.

La extensión y compactación de las bases granulares de zahorra artificial se realiza, en términos generales, de forma análoga a la subbase granular, pero con un grado de compactación mayor, que debe alcanzar como mínimo el 98% del ensayo Proctor modificado, en el caso de que el tráfico previsto sea ligero (categorías C1,C2,C3 y C4), y el 100% para tráfico pesado (Categoría C0).

Tras la compactación y ajuste es prudente proceder al sellado de la base, con una ligera aplicación de betún curado rápido o una emulsión bituminosa. En el caso de bases de hormigón magro, su puesta en obra es análoga a la del hormigón vibrado en pavimentos rígidos. La preparación de la base deberá extenderse hasta los bordes de confinamiento. El espesor de la base compactada bajo los bordes de confinamiento no debe ser menor de 10 cm.

En cualquier caso es imprescindible asegurar antes de esparcir la arena, que la base cumple con las especificaciones establecidas tanto en el acabado de la superficie como en lo que respecta a su superficie (tal y como se detalla más ampliamente en este Manual).

- Ejecución de los bordes de confinamiento.

Debe realizarse antes de proceder a la colocación de los adoquines y tiene como función, contener el empuje hacia el exterior que produce el pavimento además de evitar que la arena que constituye el lecho pueda dispersarse.

El borde de confinamiento debe apoyarse como mínimo 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines, para poder garantizar la fijación deseada.

- Extensión y nivelación de la capa de arena.

Tiene como objetivo conseguir una capa uniforme en cuanto a comportamiento y espesor (entre 3 y 5 cm) que nunca debería de variar para acomodarse a las irregularidades existentes en la superficie de acabado de la base.

Para finalizar la compactación, la arena debe tener un contenido de humedad entre un 6% y un 8%.

- Colocación de los adoquines.

Puede realizarse mecánica o manualmente y dependerá de factores económicos, del tiempo disponible para completar el trabajo y del tamaño y disposición del lugar de trabajo.

En la colocación manual y si los adoquines carecen de muescas distanciadoras (espaciador o distanciador), éstos deberán ser colocados con un orden y con un interespacio aproximado de 2 a 3 mm, no forzando nunca la colocación de un adoquín entre los colocados.

No se debe someter a carga el pavimento antes de su compactación y del sellado completo de las juntas. Si la colocación es mecanizada los adoquines deben ser preparados, en el momento de su manufactura, para obtener el modelo de disposición en planta solicitado.

Cada adoquín es fabricado con salientes (espaciadores o separadores) en cada una de sus caras laterales, para asegurar que durante la colocación mecánica del pavimento es posible mantener un espesor de juntas adecuado ($3 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$).

- Vibrado del pavimento y sellado con arena.

Después de que los adoquines han sido colocados en una zona que debe ser utilizada, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida, que normalmente se desarrolla en dos ciclos. El primer ciclo compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas entre ellos medio rellenas. Posteriormente cuando las juntas son selladas completamente con arena se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final.

En la compactación de superficies con inclinación, ésta se realizará en sentido transversal de la pendiente y en sentido ascendente.

El completo sellado de las juntas es indispensable y requiere extender sobre la superficie una arena fina y seca en el momento de la colocación. Esta arena debe ser barrida dentro de las juntas, para que de este modo la arena se introduzca en los espacios dejados entre los adoquines, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido, no por lavado por agua.

MEDICION Y ABONO

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno.

1. 5.- INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

1. REPOSICION DE CONDUCCIONES DE AGUA

Para la reposición de las conducciones de agua afectadas y cuya reposición se plantea en este Proyecto, serán de especial aplicación las Normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", aprobado por Orden de 28 de Julio de 1.974, y que será considerado, juntamente con el PG-3, como Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las Unidades de Obra.

2. TUBERIAS

Definición

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes y tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Condiciones Generales

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de la obra.

Se adoptarán las precauciones en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Ejecución de las obras

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codo, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes en fundición, así como el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en el posible de los golpes.

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar la prueba deben de estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.

La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario. El Ingeniero Director, podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fiada por el Ingeniero Director, de la obra.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante mas baja y el punto de rasante mas alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocadas en su posición definida todos los accesorios de la conducción.

La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún mas lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto mas alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto mas bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de la Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto mas bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se pasará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrado de p quintos (« $p/5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobre pase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 horas).

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonablemente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm². para conducciones in presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

en la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.D

K = Coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa	K = 1,000
Hormigón armado con o sin camisa	K = 0,400
Hormigón pretensado	K = 0,250
Fibro cemento	K = 0,350

Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350
Plástico	K = 0,350

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- La excavación, cama de asiento y posterior relleno, así como el transporte de materiales sobrantes a vertedero.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los demás conceptos descritos en la ejecución se miden y se abonan en sus unidades respectivas, válvulas, ventosas, conexiones, macizos, arquetas y pozos de registro.

Abono

Esta unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios, para:

"Tuberías"

Medición

Esta unidad de obra se medirá por metros lineales (m.l.), realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, medidos según los planos, según los ejes de las tuberías, contando también las longitudes de estos ejes que penetran en las arquetas hasta la intersección con los ejes verticales de las mismas.

3. VALVULAS

Definición

Esta unidad de obra consiste en la colocación de las válvulas en las conducciones a presión, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.

Clasificación

a) Válvulas de compuerta

- De extremos lisos, para fibrocemento y diámetros inferiores o iguales a 200 mm. S/DIN 3.216 y DIN 3.225.
- Normal oval S/DIN 3.225 y bridas s/presión normalizada.
- De extremos roscados

b) Válvulas de retención

- S/DIN 3.232, con bridas.

c) Válvulas de flotador

- S/DIN 2.532, con bridas.

Condiciones generales

Las válvulas de compuerta serán de husillo fijo.

Las válvulas de retención serán de clapeta de cierre oscilante, con by-pass.

Estarán constituidas por un cuerpo y tapa de fundición o acero, con guarnición de bronce.

El asiento, husillo y obturador serán también de bronce.

Estarán probadas a la presión de prueba y serán de una firma comercial aprobada por el Ingeniero Director.

Ejecución

Irán provistas de juntas de desmontaje para permitir con facilidad esta operación.

El cuerpo y tapa irán protegidos convenientemente con pintura bituminosa, que no cubrirá las partes móviles, que irán engrasadas.

Se colocarán perfectamente alineadas a fin de evitar deformaciones, estando en posición cerrada. En la rosca de tubo se colocará cinta teflonada en su unión con válvulas roscadas.

Medición y abono

Esta unidad incluye:

- La válvula y su puesta en obra, incluyendo tornillería y tuerca para la unión, pruebas hidráulicas, pintura, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- La junta de desmontaje va incluida con la tubería de que se trate.

Abono

Esta unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios, para:

"Válvulas"

Medición

Esta unidad de obra se medirá por unidades (Ud.) colocadas de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego.

4. VENTOSAS

Definición

Se define esta unidad de obras como el elemento mecánico colocado en los puntos altos de las tuberías, para purga del aire acumulado en la conducción.

Condiciones Generales

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería. Para diámetros superiores a DN-50 se utilizarán de dos bolas.

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición con guarnición de bronce.

Las bridas corresponderán a la presión nominal marcada.

Para el fácil mantenimiento de la ventosa irá ésta provista de una válvula en el tubo vertical.

Irán protegidas con pintura bituminosa.

La arqueta, en donde está ubicada la ventosa, irá provista de desagüe al terreno.

Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por unidades y se abonará a los precios unitarios previstos en los Cuadros de Precios para:

"Ventosas"

5. CONEXIONES

Definición

Esta unidad de obra se refiere a la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, que son los que requieren unos trabajos especiales sobre todo en los de hormigón armado y diámetros superior a trescientos milímetros (300 mm.).

Ejecución

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, que se habrá tendido dejando libre el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, se procederá al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su conocimiento y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo, en lo posible, una junta. De todas formas las tuberías de acero, fundición, fibrocemento y polietileno, permiten cortes rápidos y limpios.

- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.

En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Se hace notar que en tuberías de hormigón armado, y por su importancia, la duración del corte durará lo menos posible y efectuándose preferentemente durante la noche o en horas de bajo consumo de agua.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos eléctricos, etc.

Medición y abono

La medición se realizará por unidades, abonándose a los precios previstos en los Cuadros de Precios, para:

"Conexiones".

6. REPOSICION DE OBRAS DE RIEGO

Las distintas unidades que intervienen en el proyecto de reposición de obras de riego, son similares a los conceptos de las unidades descritas para las obras generales del proyecto, siendo por tanto aplicable todo el articulado del presente Pliego.

La medición abono de las tuberías de reposición de riegos se efectuará conforme a lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego, incluyendo en consecuencia todos los conceptos en él señalados (excavaciones, embocaduras, arquetas de entrada y salida, etc.).

1. 6.- JARDINERIA

1. PLANTAS

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 bisanual: 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. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

-Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

-Estaca: La estaca viva es un segmento del tallo o tronco separado de la planta madre capaz de producir raíces adventicias y de regenerar otro ejemplar, a veces con un desarrollo en un tiempo considerablemente corto. Se tra-

ta, por tanto, de un esqueje. Las estacas pueden ser de especies arbustivas o arbóreas.

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 o el mismo 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".

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son los siguientes:

EQUIVALENCIAS ENTRE DIÁMETRO Y CAPACIDAD		
DIÁMETRO DOR	CONTENE-	CAPACIDAD EN LITROS (Min.)
6		0,10
8		0,20
9		0,30
10		0,40
11		0,50
12		0,74
13		1,00
14		1,53
16		1,60
17		3,11
18		3,50
20		5,23
22		6,91
25		9,96
30		17,18

EQUIVALENCIAS ENTRE DIÁMETRO Y CAPACIDAD			
DIÁMETRO DOR	CONTENE-	CAPACIDAD EN LITROS	(Min.)
35		25,26	
40		35,00	
45		46,00	
50		59,00	
60		85,00	
70		135,00	
75		165,00	

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

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.

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 se podrán utilizar estacas recogidas en zonas cercanas a la obra.

Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivar 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 radículas 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 reviejas 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 espaciamento 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 vengán 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 naturalística pueden ser vivas o muertas. En el primer 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, presentación y conservación 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.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta queda 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 puede 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 taparlas 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, transportándolas 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 taparán 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 se 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, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: Bulbos, rizomas, esquejes, etc.

Control de recepción

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir además, lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

2. PROTECCIONES

Definición

-Protecciones: Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Las principales son: Tutores, Vientos y Protectores.

-Tutor: Vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.

-Vientos: Cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

-Protectores: Elementos más o menos envolventes que impiden además el acceso fácil a partes del árbol a las personas, a animales silvestres o al ganado.

Características técnicas

Tutores

Se deberán utilizar para hacer tutores, maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes: Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.

Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de nos ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.

- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad

- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.

- Su período de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada

-Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.

-Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.

-Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias funguicidas.

-Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas.

Estas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80-85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
- Protectores orgánicos, 20-30 l/m³
- Protectores hidrosolubles, 7-9 Kg/m³ de producto sólido en solución al 3 %

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión
- Contra la pudrición en autoclave

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles)
 - Vacío-vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos)
- Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de clavar.

El tutor se sujetará al árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con ésta protección pueden evitarse.

El contratista podrá proponer otro tipo de tutor, si bien éste deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Obra.

Vientos

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre o cable, cada uno de ellos de una longitud aproximada a la altura del árbol a sujetar.

Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento.

Serán resistentes a la corrosión y consistirán generalmente en cables o alambres de hierro galvanizado o inoxidable.

Los diámetros nominales de loa alambre o cables empleados en los vientos se ajustarán a la serie siguiente: 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4 mm

Los elementos no presentarán defectos superficiales grietas ni sopladuras.

En el caso del galvanizado, la aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m²), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas o puntos sin galvanizar.

Llevarán los correspondientes tensores e irán provistos de piquetes.

Las ataduras como en el caso de los tutores deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

Protectores

En este apartado se especifican tipos de protectores diferentes, orientados en general a obtener una mayor seguridad de la que proporciona un simple tutor respecto a los vientos fuertes, al ganado o la fauna, o bien las personas.

Protectores rurales de madera

Cuando las plantaciones estén en lugares accesibles al ganado, se puede realizar una protección de los árboles grandes por medio de tres o más estacas o tutores de similares características a los tutores, unidos por la parte superior y a veces por la parte media y rodeadas por tela metálica e incluso alambre de espino. Los materiales son similares a los del protector urbano de madera pero pueden ser más rústicos. La malla será de suficiente resistencia para que junto a los tutores forme una estructura que aguante el apoyo de una unidad de ganado mayor.

Las mallas de plástico serán de Polietileno negro tratado anti UV. El tamaño de la malla será de 40 mm como máximo.

Las metálicas cumplirán lo indicado para el galvanizado de los alambres para vientos. El tipo de la malla será de las denominadas de gallinero o bien cinegética. El tamaño de 40 mm, como máximo en el primer caso y 100x8x10, 140x18x30, 150x13x15, 200x20x30 según el problema en el segundo caso.

Protectores rurales de plástico

Contra ganado, cérvidos o roedores se utiliza otro tipo de protecciones para la planta forestal. Consiste en un tubo de borde curvado y base biselada que no necesita tutor y que debe estar hundido unos 15 cm.

La elección de la altura depende del daño contra el que se quiera proteger las plantas.

El material de fabricación será a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra-violetas, pudiendo resistir de 3 a 5 años según la radiación del sol recibida.

Se descompondrá sin residuos perjudiciales y no se desgarrará en jirones que se vuelen con el viento.

Protectores urbanos de madera

Puede también ser necesario dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. En zonas urbanas se puede recurrir a un protector similar al descrito para el ganado a base de tres o más estacas pero, en este caso, las estacas deberán ser torneadas, tratadas y, en definitiva de aspecto más estético.

Se realizarán trenzados de cáñamo o similar para proteger del viento a las plantas.

Pueden ser formados por tres o cuatro tutores que se colocan en forma tronco piramidal con 30-50 cm de separación o lado entre parte alta de los tutores y 60-100 cm de separación o lado entre parte baja, siendo sujetos transversalmente, en su parte superior y a veces en la parte media, por medio de partes de tutor torneado y con tuercas de acero inoxidable.

Control de recepción

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

1. Contenido de humedad: UNE 56529-77
2. Nudos: UNE 56521-72
3. Fendas y acebolladuras: UNE 56520-72
4. Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535-77
5. Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537-79
6. Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538-78
7. Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539-78

Como consecuencia del tamaño de los árboles y de la necesidad de su protección, se procederá, de acuerdo con las instrucciones que al respecto se señale, el entutorado correspondiente con los siguientes tipos de tutores:

- Para los árboles a disponer en las terrazas de ambas márgenes del río se utilizarán estacas de acacia de 8/9 x 250 cm, cepillados y canteados por sus cuatro caras. Este tutor, una vez clavado en el terreno, deberá disponer de una altura útil de 2,00 m.
- Para los árboles a disponer en los dos paseos se utilizarán tutores de las mismas dimensiones pero redondeados o triple en forma de protector.
- Para las plantas de hoja persistente, del tipo C5, se instalarán tres vientos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores.

En cuanto a los vientos, la calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37.501, en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

El transporte se efectuará con el mayor cuidado a fin de que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen roces que hagan saltar la capa de cinc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la cali-

dad del galvanizado o del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la Normativa Vigente.

La dureza Barcol determinada según UNE 53270-76 será de 25 más o menos dos grados.

Sometidos los paneles al ensayo de envejecimiento según la Norma ISO 879 después de 1000 horas de exposición al ensayo de xenón los cambios de color experimentados deberán ser moderados y uniformes.

Igualmente, el Contratista solicitará al fabricante documentación técnica que especifique las principales características del tipo de plástico utilizado en los protectores.

1. 7.- DISPOSICION FINAL

En todo aquello que no se halle correctamente especificado en este Pliego de Prescripciones Facultativas Particulares, el Contratista, deberá atenerse a lo dispuesto en la Normativa vigente en torno a la Contratación y ejecución de las Obras Públicas del Estado con rango Jurídico Superior.

Lorquí, Marzo de 2.020

El Ingeniero T. Industrial	El Ingeniero Civil	El Ingeniero T. Industrial
Juan Meseguer Albaladejo.	Luis J. Bernardeau Esteller.	J. Martín Escolar Pastor.