



**DIPUTACION PROVINCIAL  
DE  
VALENCIA**

**PLAN DE ACTUACIONES URBANISTICAS  
AÑO 2008**

**PROYECTO**

**ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS EN C/ MARIANO  
BENLLIURE, C/ FRANCISCO BAIXAULI Y C/ DEL SOL, EN ALFAFAR  
(VALENCIA).**

**DOCUMENTO 4: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

**ADMINISTRACION PROMOTORA:**

**AYUNTAMIENTO DE ALFAFAR**

**INGENIERO INDUSTRIAL:**

**D. LUIS JORDA TORRALBA**

Valencia, mayo de 2008



**DOCUMENTO 4: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS  
PARTICULARES**

## INDICE

- 1.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
- 2.- ENSAYOS
- 3.- ACOPIOS
- 4.- EJECUCION DE LAS OBRAS. CONDICIONES GENERALES
- 5.- OBRAS COMPLEMENTARIAS
- 6.- LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO
- 7.- DEMOLICION DE HORMIGONES EN MASA O ARMADOS
- 8.- DEMOLICION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS
- 9.- EXCAVACIONES Y RELLENOS EN ZANJAS Y POZOS
- 10.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS
- 11.- MORTEROS A EMPLEAR EN OBRAS DE FABRICA
- 12.- OBRAS DE FABRICA DE HORMIGON
- 13.- TUBERIAS DE AGUA POTABLE
- 14.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGON
- 15.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL
- 16.- RIGOLAS PREFABRICADAS DE HORMIGON
- 17.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON
- 18.- RIEGOS DE IMPRIMACION
- 19.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
- 20.- PAVIMENTO DE LOSETAS DE MORTERO COMPRIMIDO
- 21.- JARDINERIA
- 22.- RECEPCION DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTIA



## **1.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.**

Todos los materiales y unidades de obra previstos en este proyecto deberán cumplir el presente Pliego. En cualquier caso, los materiales no previstos, que deben utilizarse en la ejecución de las obras, y para los cuales existan disposiciones oficiales en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de su utilización, así como las que se establecen en el presente Pliego, debiendo ser aprobados previamente a su utilización por la Dirección de Obra, que determinará la forma y condiciones en que deban ser ensayados.

El empleo de materiales de procedencia autorizada por la Dirección de Obra o recomendada en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones referidas en el párrafo anterior, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La manipulación de los materiales no habrá de alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

### **1.1.- PRECIOS DE LA UNIDADES QUE INTERVIENEN.**



## PRECIOS AUXILIARES

Código	Ud.	Descripción				Precio
PBPL.1a	m3	<b>Lechada de cemento 1:2 CEM II/A-P 32.5 R</b> Lechada de cemento 1:2 confeccionada en obra con cemento portland con adición puzolánica ( CEM II/A-P 32.5 R, según UNE-EN 197-1:2000 ) envasado.				
		MOOA11a h Peón especializado construcción	3,500	18,37	64,30	
		PBAC.2ab t CEM II/A-P 32.5 R envasado	0,426	88,89	37,87	
		PBAA.1a m3 Agua	0,852	1,11	0,95	103,12 Eu
PBPL.5a	m3	<b>Pasta de cemento 1:1 CEM II/A-P 32.5 R</b> Pasta de cemento 1:1 confeccionada en obra con cemento portland con adición puzolánica (CEM II/A-P 32.5 R, según UNE-EN 197-1:2000) envasado.				
		MOOA11a h Peón especializado construcción	3,500	18,37	64,30	
		PBAC.2ab t CEM II/A-P 32.5 R envasado	0,742	88,89	65,96	
		PBAA.1a m3 Agua	0,742	1,11	0,82	131,08 Eu
PBPM.1da	m3	<b>Mto cto M-5 man</b> Mortero de albañilería M-5 confeccionado in situ a mano, realizado con cemento común CEM-II/A-P/32,5R y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, según UNE-EN 998-2:2004.				
		MOOA12a h Peón ordinario construcción	2,800	18,06	50,57	
		PBAC.2aa t CEM II/A-P 32.5 R granel	0,247	82,42	20,34	
		PBRA.1abb t Arena 0/3 triturada lvd 10 km	1,755	9,77	17,15	
		PBAA.1a m3 Agua	0,256	1,11	0,28	88,34 Eu
PBPO.2bbbc	m3	<b>H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa</b> Hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, de consistencia blanda, adecuado para picar, con árido procedente de machaqueo, tamaño máximo 20 mm., con cemento CEM II/A-P 42.5 R, según UNE-EN 197-1:2000 en exposición normal (IIa), y asiento en el cono de Abrams de 5 a 10 cm., con tolerancia ±1 cm., confeccionado en obra, con hormigonera de 300 l. de capacidad.				
		MOOA12a h Peón ordinario construcción	1,150	18,06	20,77	
		PBAC.2da t CEM II/A-P 42.5 R granel	0,241	104,94	25,29	
		PBRG.1eb t Grava caliza 10/20 lvd 10 km	1,263	8,83	11,15	
		PBRA.1adb t Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,651	9,31	6,06	
		PBAA.1a m3 Agua	0,225	1,11	0,25	
		MMMH.3cae h Hgn diesel conve 300l.	1,150	2,40	2,76	66,28 Eu
PUVC15b	t	<b>Mezcla bituminosa G-20</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 con árido calizo para capa intermedia confeccionada en planta asfáltica móvil.				
		MMMA.5ahb h Grup eltg trif 20kva inso.	0,023	3,92	0,09	
		MMMR.1bb h Pala crgra de neum 102cv 1,7m <sup>2</sup>	0,022	41,49	0,91	
		MMMW.7a h Planta asf móvil 60-80tm/h	0,023	416,70	9,58	
		MOOA.8a h Oficial 1ª construcción	0,013	18,88	0,25	
		MOOA12a h Peón ordinario construcción	0,050	18,06	0,90	
		PBRA.1acd t Arena 0/5 triturada s/lvd 30 km	0,350	10,83	3,79	
		PBRW.2b t Filler aportación	0,048	74,66	3,58	
		PNIB.9a t Betún asfáltico B40-50	0,042	181,41	7,62	
		2% Costes Directos Comp s/ 26,72 Eu			0,53	27,25 Eu



## PRECIOS MANO DE OBRA

Código	Ud.	Descripción	Precio
MOOA.8a	h	<b>Oficial 1ª construcción</b> Oficial 1º construcción.	18,88 Eu
MOOA11a	h	<b>Peón especializado construcción</b> Peón especializado construcción.	18,37 Eu
MOOA12a	h	<b>Peón ordinario construcción</b> Peón ordinario construcción.	18,06 Eu
MOON.8a	h	<b>Oficial 1ª pintura</b> Oficial 1º pintura.	15,96 Eu
MOON10a	h	<b>Ayudante pintura</b> Ayudante pintura.	14,98 Eu



## PRECIOS MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio
MMMA.4aa	h	<b>Compr diésel 3m3.</b> Compresor portátil diésel de 3 m3. de caudal y 7 kilos de presión, incluso seguro.	7,35 Eu
MMMA.4ba	h	<b>Compr diésel 4m3.</b> Compresor portátil diésel de 4 m3. de caudal y 7 kilos de presión, incluso seguro.	8,90 Eu
MMMA.5ahb	h	<b>Grup eltg trif 20kva inso.</b> Grupo electrógeno trifásico insonorizado de potencia 20kva, incluso seguro.	3,92 Eu
MMMC.5a	h	<b>Apisonadora 45 CV.</b> Apisonadora de tipo tandem de potencia 45 CV.	28,75 Eu
MMMC.5b	h	<b>Apisonadora 50 CV.</b> Apisonadora de tipo triciclo de potencia 50 CV.	30,15 Eu
MMMC12a	h	<b>Compctr neum 120CV 25T</b> Compactador de neumáticos de 120 C.V. y 25 Tm.	49,62 Eu
MMMD.1aa	h	<b>Martil picador 80mm.</b> Martillo picador con un diametro de 80 mm.	25,45 Eu
MMME.1baa	h	<b>Retro de neum c/palaftrl 0,34m3</b> Retroexcavadora de neumaticos de potencia 70 caballos de vapor, con pala frontal y capacidad de la cuchara retroexcavadora de 0,34 metros cúbicos.	50,70 Eu
MMME.4dc	h	<b>Tract de cad 300cv.</b> Tractor de cadenas Bulldozer para excavación y empuje con hoja topadora de 4,50metros de potencia 300 caballos de vapor.	186,51 Eu
MMMH.3cae	h	<b>Hgn diesel conve 300l.</b> Hormigonera convencional portátil accionada por motor diésel, con una capacidad de amasado de 300 litros, incluso seguro.	2,40 Eu
MMMR.1bb	h	<b>Pala crgra de neum 102cv 1,7m3</b> Pala cargadora de neumaticos de potencia 102 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 1,7 metros cúbicos.	41,49 Eu
MMMR.1de	h	<b>Pala crgra de neum 179cv 3,2m3</b> Pala cargadora de neumaticos de potencia 179 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 3,2 metros cúbicos.	51,85 Eu
MMMR.4a	h	<b>Pala cargadora cadenas 135 cv</b> Pala cargadora sobre cadenas de 135 CV.	71,52 Eu
MMMT.2a	h	<b>Cmn dmp extravial 22T.</b> Camión dumper extravial con capacidad de transporte para 22 toneladas.	89,00 Eu
MMMT.5aaa	h	<b>Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.</b> Camion de transporte de 10 toneladas con una capacidad de 8 metros cúbicos y 2 ejes.	24,72 Eu
MMMT.5bbb	h	<b>Cmn de transp 12T 10m3 3ejes.</b> Camion de transporte de 12 toneladas con una capacidad de 10 metros cúbicos y 3 ejes.	40,65 Eu
MMMW.2a	h	<b>Barrdr mecanica autpro 20 CV.</b> Barredora mecanica autpro 20 CV.	7,48 Eu



## PRECIOS MAQUINARIA

Código	Ud.	Descripción	Precio
MMMW.5a	h	<b>Extndor aglomer 70cv oruga</b> Extendedora de aglomerado de 70 CV sobre orugas.	122,49 Eu
MMMW.7a	h	<b>Planta asf móvil 60-80tm/h</b> Planta asfáltica móvil de 215 CV y 60-80 Tm/h.	416,70 Eu
MMMW.8b	u	<b>Reprcn m2 maq pintabanda</b> Repercusión por metro cuadrado de máquina pintabandas.	0,85 Eu



## PRECIOS MATERIALES

Código	Ud.	Descripción	Precio
PBAA.1a	m3	<b>Agua</b> Agua.	1,11 Eu
PBAC.2aa	t	<b>CEM II/A-P 32.5 R granel</b> Cemento portland con puzolana CEM II/A-P 32.5 R, según norma UNE-EN 197-1:2000, a gran	82,42 Eu
PBAC.2ab	t	<b>CEM II/A-P 32.5 R envasado</b> Cemento portland con adición puzolánica CEM II/A-P 32.5 R, según norma UNE-EN 197-1:2000 envasado.	88,89 Eu
PBAC.2da	t	<b>CEM II/A-P 42.5 R granel</b> Cemento portland con adición puzolánica CEM II/A-P 42.5 R, según norma UNE-EN 197-1:2000 a granel.	104,94 Eu
PBPC.2aaaa	m3	<b>H 20 plástica TM 40 I</b> Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm <sup>2</sup> , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en ambiente no agresivo I, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m <sup>3</sup> y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	89,25 Eu
PBRA.1abb	t	<b>Arena 0/3 triturada lvd 10 km</b> Arena triturada, lavada, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	9,77 Eu
PBRA.1acd	t	<b>Arena 0/5 triturada s/lvd 30 km</b> Arena triturada, sin lavar, de granulometría 0/5, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 30 km.	10,83 Eu
PBRA.1adb	t	<b>Arena 0/6 triturada lvd 10 km</b> Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	9,31 Eu
PBRG.1eb	t	<b>Grava caliza 10/20 lvd 10 km</b> Grava triturada caliza de granulometría 10/20, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	8,83 Eu
PBRW.2b	t	<b>Filler aportación</b> Filler de aportación.	74,66 Eu
PNIB.9a	t	<b>Betún asfáltico B40-50</b> Betún asfáltico (tipo B 40-50).	181,41 Eu
PRCP21a	kg	<b>Esferas reflectantes</b> Esferas reflectantes.	1,83 Eu
PRCP33a	l	<b>Pintura señalización marcas viales</b> Pintura acrílica para señalización de marcas viales no deslizante y de alta resistencia a la abrasión, aplicable en capa gruesa y de secado muy rápido; reflectante mediante la adición de microesferas de vidrio; con acabado satinado y en colores blanco, amarillo, rojo, azul y gris, con un rendimiento de 4-9m <sup>2</sup> /l.	11,59 Eu
PUCA12b	u	<b>Imbornal PP c/codo sifónico y reja fundición</b> Imbornal de polipropileno con codo sifónico y conexión de salida a red general de diámetro 190 mm. Con reja abatible de fundición pintada con pintura bituminosa y acabado antideslizante.	106,86 Eu



## PRECIOS MATERIALES

Código	Ud.	Descripción	Precio
PUCC.4bbc	m	<b>Tubo saneamiento PVC SN2 DN200 40% acc</b> Tubo para saneamiento sin presión, de PVC rígido color teja. Con rigidez nominal SN2 kN/m <sup>2</sup> , para enterrar en zonas sin tránsito rodado. De diámetro nominal 200 mm. Con copa y junta elástica montada en el cabo del tubo, incluida. Según norma UNE-EN 1401. Suministrado en tramos de 6m. Con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	14,15 Eu
PUVA.9n	u	<b>Bordillo hormigón 15x25x50</b> Bordillo hormigón 13/15x25x50 cm.	5,68 Eu
PUVA16aa	u	<b>Rigola hormigón 6x20x50 gs</b> Rigola de hormigón de 6x20x50 cm., color gris.	0,71 Eu
PUVP.bjo	m2	<b>Baldosa hidr de botón, color.</b> Baldosa hidráulica de botón, color, de 20x20x2.5 cm.	5,27 Eu
PUVP.bjo1	m2	<b>Baldosa hidr de 5 barras</b> Baldosa hidráulica de 5 barras, color, de 20x20x2.5 cm.	5,27 Eu

## 2.- ENSAYOS.

La Dirección de Obra podrá, con justificación razonada, rechazar fuentes de suministro que no merezcan confianza en cuanto a calidad homogénea o normalidad en el suministro de materiales.

Una vez aceptadas las procedencias de los materiales, su calidad será controlada periódicamente por la Dirección de Obra durante la ejecución de los trabajos mediante los ensayos y pruebas prescritas.

La Dirección de Obra podrá realizar tales ensayos y pruebas por sí misma o, si lo considera más conveniente, por medio de un Laboratorio Oficial o Técnico Homologado, siguiendo las normas y especificaciones definidas en este Pliego o, en su defecto, por las que la Dirección de Obra considere más apropiadas en cada caso.

El Contratista podrá presenciar la realización de los análisis, ensayos y pruebas que ordene la Dirección de Obra, bien personalmente o delegando en otra persona.

De los análisis, pruebas o ensayos realizados en un laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por su Director.

Será obligación del Contratista avisar a la Dirección de Obra, con antelación suficiente, del acopio de los materiales que pretende utilizar en la obra, para que puedan ser realizados a tiempo los oportunos ensayos. Asimismo, suministrará, a sus expensas, las cantidades de material necesarias para realizar los exámenes y ensayos que ordene la Dirección de Obra para la aceptación de procedencias y para el control periódico de la calidad.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales y unidades de obra necesarios para los ensayos, análisis y pruebas. Los demás gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis o pruebas, serán de cuenta del Contratista con cargo a la Partida Alzada a justificar prevista en Presupuesto. La Dirección de Obra podrá imputar al Contratista el coste de los ensayos, análisis y pruebas cuyos resultados no sean o hayan sido conformes con este Pliego. Por otro lado, la Dirección de Obra podrá decidir el montaje y funcionamiento de un laboratorio propio a pie de obra, dentro de los límites de dicha Partida Alzada.

En el caso de que los resultados de los ensayos fuesen desfavorables, la Dirección de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material examinado y, a la vista del resultado de los nuevos ensayos, decidir sobre la aceptación total o parcial del material o su rechazo definitivo.



Todo el material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso.

Por lo que se refiere a unidades de obra defectuosas, la Dirección de Obra podrá optar entre su demolición o, de ser técnicamente posible, su aceptación con reducción del precio unitario hasta un cincuenta por ciento (50%).

### **3.- ACOPIOS.**

Todos los materiales se almacenarán de forma que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de modo que se facilite su inspección y, en su caso, medición.

La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran. En cualquier caso, deberán protegerse: cementos, resinas, explosivos y detonadores.

### **4.- EJECUCION DE LAS OBRAS. CONDICIONES GENERALES.**

Las obras se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Proyecto y a las instrucciones de la Dirección de Obra, la cual resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y de las condiciones de ejecución.

La Dirección de Obra suministrará al Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea y puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos y los informativos contenidos en el Proyecto no podrán ser considerados más que como complementarios de la información que el Contratista debe adquirir directamente, y con sus propios medios, por los que éste deberá comprobar aquéllos. La Administración no se hace responsable, en ningún caso, de posibles errores de información ni de las consecuencias que de ellos puedan derivarse.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista deberá presentar el correspondiente Programa de Trabajo, de acuerdo con lo que dispone el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado. Dicho programa deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, cuya autorización deberá solicitar el Contratista antes de iniciar cualquier parte de las obras.



Todas las dosificaciones, métodos y sistemas de trabajo a emplear en la obra, deberán ser autorizados, antes de su utilización, por la Dirección de Obra, quién podrá modificarlos a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea únicamente obtener las condiciones de trabajo previstas en el Proyecto.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares para la correcta realización de los trabajos. Dicho equipo deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente, para que pueda ser examinado y aprobado por la Dirección de Obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad que deberán ser las adecuadas al volumen de obra a ejecutar en el tiempo programado.

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo, haciéndose las reparaciones y sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo para el fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Durante las diversas etapas, la obra se mantendrá en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, conservando las cunetas, bocas de imbornal y demás desagües de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Si existe temor de que se produzcan heladas, la Dirección de Obra podrá autorizar el uso de agua caliente o bien ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón y en los que exijan el empleo de mortero de cualquier clase. En todo caso, el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si resultarán partes de obra dañadas, éstas se demolerán y reconstruirán a su costa.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá suspender la ejecución de las trabajos en los puntos que lo estime conveniente en la época de grandes calores.

El Contratista queda obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato, bajo su total responsabilidad y sin perjuicio de las instrucciones que recibirá de la Dirección de Obra.

En la ejecución de obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las necesidades de tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá



cumplir las condiciones que impongan los Organismos Oficiales y entidades afectadas o interesadas por las obras.

El Contratista proporcionará al personal de la Dirección de Obra toda clase de facilidades para practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de las unidades de obra para llevar a cabo la vigilancia e inspección de los trabajos. Todo ello con el fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego. El Contratista deberá, asimismo, permitir el acceso a la Dirección de Obra a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas, talleres o canteras de donde procedan los materiales o se trabaje para las obras.

## **5.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.**

### **5.1.- OBRAS PREPARATORIAS.**

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- Colocación de carteles y señales que avisen de la construcción de la obra, cuyo tipo y número designará la Dirección de Obra.
- Colocación de todas las vallas y cerramientos necesarios para impedir el paso dentro de la obra a todo el que no sea trabajador de la misma o personal autorizado.
- Construcción de cerramientos provisionales para almacenar todos los materiales y elementos auxiliares en buenas condiciones de mantenimiento, conservación, calidad y seguridad, de modo que no se alteren durante el tiempo de almacenamiento ni pierdan sus cualidades para la obra, impidiendo, en la medida de lo posible, los robos de materiales, maquinaria o cualquier otro elemento necesario para la obra, los cuales nunca podrán ser alegados por el Contratista como motivo de reclamación de abonos o de revisión de precios y mediciones.
- Eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites del Proyecto.
- Todos los accesos y caminos de servicio interior necesarios para la ejecución de las obras, cuyo mantenimiento y conservación serán a cargo del Contratista.
- Las obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguren que las aguas no perturben la realización de los trabajos.
- Las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbres, durante la ejecución de los trabajos.



- Todas aquellas operaciones necesarias para acabar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los elementos del Proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares.
- Conservación de la obra hasta su recepción provisional.

## **6.- LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.**

### **6.1.- DEFINICION.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para evacuar de la superficie de las obras la totalidad de objetos móviles, desperdicios, deshechos, piedras sueltas, así como para eliminar la vegetación existente por medio de tala, siega u otro método, incluyendo la extracción y retirada de árboles, raíces, restos y tocones.

### **6.1.- EJECUCION.**

Se retirarán de la zona ocupada por las obras y definida en los planos todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra. Se ejecutará en todos aquellos lugares en los cuales no se realice extracción.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico o a las construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente.

Todos los tocones y raíces mayores de un centímetro (1 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación, ni menor de quince (15) centímetros por debajo de la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces se rellenarán con materiales análogos al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

### **6.2.- MEDICION Y ABONO.**

Se abonará por metro cuadrado medido en planta, e incluye las operaciones de excavación, arranque de arbustos y arbolado, troceado y transporte a vertedero.



## **7.- DEMOLICION DE HORMIGONES EN MASA O ARMADOS.**

### **7.1.- DEFINICION.**

Se define como tal la operación de derribo de todas las construcciones o elementos de hormigón, en masa o armados, que, situadas dentro de los límites de las obras, obstaculicen la realización de las mismas o que sea necesario hacer desaparecer.

### **7.2.- EJECUCION.**

El derribo incluirá el suministro y empleo de toda la maquinaria, mano de obra, materiales y medios auxiliares necesarios para su realización.

El método de demolición será de libre elección por el Contratista, previa aprobación por la Dirección de Obra. El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de obras y a la aprobación por la Dirección de Obra.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a construcciones próximas.

La Dirección de Obra será quien designará las estructuras que hayan de demolerse total o parcialmente, así como la profundidad de demolición de los cimientos.

Los materiales de derribo que la Dirección de Obra haya fijado para ser utilizados en obra se limpiarán y se transportarán y acopiarán en la forma y lugar que ordene la Dirección de Obra.

Los materiales de demolición desechados serán transportados a vertedero autorizado por la Dirección de Obra.

### **7.3.- MEDICION Y ABONO.**

Se abonarán por metros cúbicos de volumen exterior demolido, realmente ejecutados en obra. Si en alguna partida no se hace referencia expresa a su demolición, se entenderá incluida en la excavación correspondiente y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.



## **8.- DEMOLICION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS.**

### **8.1.- DEFINICION.**

Consistirá en la demolición de todos aquellos pavimentos que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

### **8.2.- EJECUCION.**

Su ejecución comprende las operaciones de demolición propiamente dicha y la retirada de los materiales a vertedero autorizado por la Dirección de Obra.

Las operaciones de demolición se realizarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a las construcciones o instalaciones próximas y de acuerdo con lo que sobre el particular determine la Dirección de Obra, quien asignará y marcará los elementos que han de quedar intactos.

Se prestará especial atención a no dañar las posibles instalaciones de servicios públicos como cables, tuberías, etc. que puedan existir en el sub-suelo.

### **8.3.- MEDICION Y ABONO.**

Se abonarán por metros cúbicos de volumen exterior demolido, realmente ejecutados en obra. Si en alguna partida no se hace referencia expresa a su demolición, se entenderá incluida en la excavación correspondiente y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

## **9.- EXCAVACIONES Y RELLENOS EN ZANJAS Y POZOS.**

### **9.1.- DEFINICION.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar y nivelar los materiales extraídos en la apertura de zanjas y pozos. Se incluyen los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, etc. que pudieran resultar necesarios.



## 9.2.- EJECUCION.

Antes de empezar la excavación de la zanja habrá de realizarse el despeje y desbroce de la zona afectada, así como, en su caso, la excavación de tierra vegetal.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, el principio de cualquier excavación en zanja, a fin de que pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la zanja no podrá ser modificado ni removido sin permiso de la Dirección de Obra.

Las excavaciones en las que se han de esperar desprendimientos o corrimientos se ejecutarán por tramos.

Las zanjas se excavarán con las dimensiones fijadas en los Planos, aumentándolas, si es preciso, para que permitan la instalación sobrada de tuberías, material y otros elementos, permitiendo, asimismo, efectuar las entibaciones y agotamientos que fueran necesarios. La Dirección de Obra podrá modificar la pendiente y profundidad de la zanja, definidas en los planos, si las necesidades del drenaje u obras accesorias lo exigieran.

El fondo de la excavación tiene que refinarse hasta conseguir una diferencia máxima de un centímetro (0,01) respecto a la cota y pendiente establecida. Estará limpio de cantos, material suelto, rocas desintegradas, desprendimientos, etc. y deberá compactarse con los medios y la medida que fije la Dirección de Obra.

Las excavaciones se apuntalarán cuando el Contratista lo considere necesario, cuando se prescriba en los documentos contractuales o cuando ordene la Dirección de Obra. Se recomienda apuntalamiento para excavaciones de profundidad superior a ciento veinticinco centímetros (125 cm.), salvo que el suelo sea completamente seguro.

Los terrenos extraídos se depositarán a un lado de la zanja separados 60 cm. como mínimo del borde de la misma para facilitar el paso de los operarios, dejando el otro libre para la disposición de los tubos.

Abierto un tramo de la zanja, inmediatamente se procederá a la colocación de los tubos.

El relleno no se iniciará sin la autorización de la Dirección de Obra.



El relleno y compactación se ejecutará por capas cuyo espesor no amenace la estabilidad de la obra, pero que permita, no obstante, obtener la compactación debida.

El material de relleno de la zanja, al menos el que tiene que estar en contacto con la tubería, estará limpio de piedras, cascotes, ladrillos u otros elementos que puedan dañar al tubo.

El material de relleno serán las mismas arenas extraídas de la zanja, cumpliendo lo previsto en el punto anterior.

La zanja se rellenará a tongadas de 40 cm., procediendo a la compactación del material mediante máquina adecuada; si se considera conveniente se regará el terreno, de forma que nunca rezumen aguas que puedan invadir la zanja abierta contigua.

El desmontaje de los apuntalamientos, de existir, se efectuará al mismo tiempo que el relleno, realizándose por tramos.

Deben evitarse las cargas excesivas, tales como el peso de la maquinaria de obra o tráfico en general, siempre que puedan perjudicar a la obra de drenaje o accesorias correspondiente.

El Contratista está obligado a reponer o reparar las obras de drenaje o accesorias que hayan sufrido algún daño, tanto en la ejecución del relleno y compactación como en cualquier fase posterior.

### **9.3.- MEDICION Y ABONO.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de perfiles transversales.

## **10.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS.**

### **10.1.- DEFINICION.**

Consiste en la extensión y compactación de los materiales terrosos procedentes de préstamos autorizados, habiendo realizado previamente la excavación en préstamos y transporte a la obra.

## 10.2.- MATERIALES.

Los materiales a emplear en terraplenes deberán estar exentos de materia vegetal. El volumen total de los materiales aptos se obtendrá de préstamos, previa autorización por la Dirección de Obra, que deberá aprobar las procedencias.

Las tierras se clasificarán según las prescripciones del artículo P.G.3, en suelos inadecuados, tolerables y adecuados.

- Los suelos inadecuados no podrán utilizarse en ningún caso, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra.
- Los suelos tolerables podrán utilizarse en cimentaciones y núcleos de terraplén en aquellas zonas en que no hayan de estar sometidos a fuertes cargas o variaciones de humedad, previa autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Los suelos adecuados se utilizarán en la coronación de los terraplenes y en las cimentaciones o núcleos de éstos en aquellas zonas en que no hayan de estar sometidos a fuertes cargas o variaciones de humedad.

## 10.3.- EJECUCION.

Su ejecución comprende las operaciones de:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Excavación en préstamo y transporte a pie de obra, si procede.
- Extensión de la tongada, con materiales de excavación o préstamos.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada.
- Refinamiento de la explanación y taludes.

En los terraplenes se diferencian tres zonas:

- Cimiento: formado por aquella parte del terraplén que esté por debajo de la superficie original del terreno y que ha estado vacía durante la excavación adicional por presencia de materiales inadecuados.
- Núcleo: parte principal del terraplén comprendido entre el cimiento y la coronación.
- Coronación: formada por la parte superior del terraplén inmediatamente por debajo de la explanada y con un grueso igual a cincuenta centímetros, salvo prescripciones en contrario (terraplenes de menor espesor).

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de préstamos autorizados por la Dirección de Obra.

Los suelos tolerables no contendrán más de un veinticinco por ciento en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros.

Los suelos adecuados no tendrán piedras con medida superior a diez centímetros (0,10 m.) y su tamizado por el tamiz 0,08 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Las fracciones que excedan las medidas máximas especificadas y no hayan sido eliminadas en la excavación o transporte se eliminarán antes o durante su extendido, a no ser que el material sea tan fiable, a juicio de la Dirección de Obra, que las operaciones de compactación reduzcan su medida máxima a los límites especificados.

La capacidad portante de los materiales utilizables para la formación de terraplenes, cumplirá la siguiente condición:

- Suelos adecuados:  $CBR \geq 10$  (CBR mayor o igual a 10).
- Suelos tolerables:  $CBR \geq 5$  (CBR mayor o igual a 5) cuando se compacte a la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado de compactación.

En los suelos adecuados, el hinchamiento, medido durante la ejecución del ensayo CBR será inferior al 2%.

La fracción tamizada por el tamiz 0,40 UNE cumplirá las condiciones siguientes:

- Suelos adecuados:  $LL < 35$  (límite líquido menor de 35).
- Suelos tolerables:  $LL < 35$  (Límite líquido menor de 35).
- O simultáneamente:  $LL < 65$  (Límite líquido menor de 65),  $IP (0,6 LL-9)$  (Índice Plástico mayor que el 60% del límite líquido menos nueve).

La máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado de compactación, de los suelos tolerables a utilizar en la construcción de terraplenes será superior a un kilogramo seiscientos gramos por decímetro cúbico (1,600 kg/dm<sup>3</sup>).

La máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado de compactación, de los suelos adecuados a utilizar en la construcción de terraplenes será superior a un kilogramo novecientos gramos por decímetro cúbico (1,900 kg/dm<sup>3</sup>).

Como suelos inadecuados se consideran aquellos que tengan una o varias de las características siguientes:

- Suelos con contenido en materia orgánica superior al cuatro por ciento (4%) en peso, así como basuras, escombros, turbas, cieno, etc.
- Arena de granulometría constante con un coeficiente de uniformidad  $U=(d_{60}/d_{10}) \geq 4$ . Los términos de la fracción anterior,  $d_{60}$  y  $d_{10}$  son aquellos diámetros de grano que componen el 60% y 10% del peso en la curva granulométrica. Los suelos que obtengan estas características pueden utilizarse pero con la autorización de la Dirección de Obra, haciendo una mezcla previa con otras clases adecuadas de suelo.
- Piedras de diámetro superior a 30 cm. (0,30 m.) o más grandes que dos tercios (2/3) del espesor de la tongada.

Las características de los materiales a emplear en terraplenes se comprobará antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señala a continuación, entendiéndose que las cifras que se señalan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias escogidas. No obstante, la Dirección de Obra puede modificar los tipos y cantidades que se indican.

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> o fracción de tierras a emplear:

- 1 Ensayo Proctor Modificado.
- 1 Ensayo granulométrico.
- 1 Ensayo de límites Attenberg.
- 1 Ensayo de contenido de humedad.

Si el terraplén se apoya sobre terreno natural, se efectuará previamente el "desbroce del terreno" y la "excavación de tierra vegetal". Si procede, cuando la Dirección de Obra lo considere necesario, se pasará sobre la superficie de asentamiento del terraplén un supercompactador de 50 toneladas (50 TN, las veces que sea necesario para localizar las áreas inestables y compactar adicionalmente las capas inferiores bajo la superficie de asentamiento. Los pozos vacíos que aparezcan se llenarán y estabilizarán hasta que la superficie se ajuste al resto.

Cuando se presente material inadecuado o zonas inestables ("blandones") en la superficie de asiento, el Contratista excavará y transportará a vertedero dicho material o ejecutará los trabajos necesarios para su consolidación de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Las zonas excavadas se llenarán con suelos adecuados o materiales de mejor calidad, según ordene la Dirección de Obra. La superficie así obtenida se compactará en las mismas condiciones que las exigidas por el cimientado del terraplén.



Cuando el terraplén haya de construirse sobre un firme existente, se escarificará la superficie en la profundidad necesaria para conseguir el trabado adecuado.

Una vez acabadas las operaciones de preparación y comprobación de la superficie de asiento, se procederá a la toma de perfiles transversales iniciales, que servirán para las medidas correspondientes.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente. Estos materiales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de las tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esa uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y por tanto sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se encuentre demasiado blanda, por una humedad excesiva, o alterada por otras causas, no se podrá extender la siguiente capa.

Para que las lluvias no puedan provocar la erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución, la superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal entre dos o cuatro por ciento.

Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas, operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido de humedad óptimo se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible. Para suelos tolerables utilizados en coronación de terraplenes será superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la óptima determinada en el ensayo Proctor Modificado de compactación.

En el caso de que sea necesario añadir aguas, esta operación se efectuará de forma que la humedad de los materiales sea uniforme.

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



Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá ninguna otra sobre una tongada mientras no se haya realizado la nivelación y se haya comprobado que la compactación es la exigida.

Las densidades máximas a conseguir en las diferentes zonas del terraplén, en cualquier punto del ancho total de la explanación incluidos los taludes, serán los siguientes, salvo prescripción diferente de la Dirección de Obra: en el cimient, el noventa y dos por ciento (92%) de la densidad máxima obtenida en el Ensayo Proctor modificado. En el núcleo, el noventa y cinco (95%) de la densidad máxima obtenida en el Ensayo Proctor modificado. En la coronación, el noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el Ensayo Proctor modificado.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el uso del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se consigan no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Las zonas, que por su forma, puedan retener el agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista, escarificándolas para asegurar el trabado si el recrecimiento es superior a la mitad del espesor de la tongada.

En suelos cohesivos se recomienda que el contenido de agua, para la puesta en obra de los mismos, oscile entre el contenido óptimo y el contenido óptimo más el dos por ciento. La puesta en obra y la compactación de los suelos cohesivos habrá de adaptarse continuamente a la humedad que contenga el material y las condiciones climatológicas, parando la ejecución del terraplén cuando sea necesario. No se recibirán suelos cohesivos blandos por exceso de humedad.

En la superficie superior del terraplén se darán las pendientes indicadas en los planos u ordenadas por la Dirección de Obra, manteniéndose las cotas establecidas. La superficie acabada no habrá de variar en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros, tanto paralela como normal, al eje de la calle. No habrán de existir zonas capaces de retener agua.

Los taludes tendrán la pendiente fijada en los planos habiéndose de refinar una vez acabado el terraplén. Se redondeará en los cambios de pendiente y en su encuentro con el terreno estarán exentos de material suelto o cualquier otro material que pueda verse al ejecutar el firme o el resto de la obra accesoria.



Tanto la superficie de la plataforma como los taludes habrán de conservarse durante la ejecución de las obras, reparando inmediatamente los daños producidos por las lluvias u otras causas.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados, habiendo de suspenderse los trabajos cuando la temperatura esté por debajo del mencionado límite.

Sobre las capas en ejecución habrá de prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de tal forma que no se concentren roderas en la superficie

La ejecución de los terraplenes se comprobará mediante la realización de ensayos, cuyo tipo y frecuencia se señala a continuación, entendiéndose que éstos son mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas, pudiendo, no obstante, la Dirección de Obra modificar el tipo y cantidades que se indiquen.

Para cada quinientos metros cúbicos o fracción de suelo empleado:

- 1 Ensayo Proctor Modificado.
- 1 Ensayo granulométrico.
- 1 Ensayo de límites de Attenberg.
- 1 Ensayo de contenido de humedad.

Para cada quinientos metros cuadrados o fracción de capa colocada:

- 1 Ensayo de densidad "in situ".
- 1 Ensayo CBR de laboratorio completo (en tres puntos).

Independientemente de los ensayos indicados, se realizarán pruebas previas de compactación en tramos de ensayos en los que se controlará exhaustivamente la densidad obtenida en todo el grueso de la tongada. Dichas pruebas servirán para determinar la fórmula de trabajo más adecuada (humedad y número de pasadas) en función de las características del material y la maquinaria.

#### **10.4.- MEDICION Y ABONO.**

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de perfiles transversales.

## **11.- MORTEROS A EMPLEAR EN OBRAS DE FABRICA.**

### **11.1.- DEFINICION.**

Se definen los morteros en la toma de obras de fábrica como aquellas mezclas íntimas de cemento, agua y arena destinadas a unir entre sí bloques, ladrillos u otro tipo de mampuestos.

### **11.2.- MATERIALES.**

En la fabricación de mortero para la toma de obras de fábrica, resquebrajadas y emblanquinadas se empleará siempre cemento Portland, que cumpla con lo especificado en el art. 202 del P.G.3 El agua y el árido a emplear en la fabricación de los mismos cumplirán también lo especificado en los arts. 280 y 610 del P.G.3 respectivamente.

### **11.3.- EJECUCION.**

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez esté sólida la masa, tenga la consistencia adecuada para la aplicación en obra.

Nada más se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya estado empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que siguen al amasado.

### **11.4.- MEDICION Y ABONO.**

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos realmente utilizados o por metro cuadrado de superficie enfoscada cuando se utilice como revestimiento.

## 12.- OBRAS DE FABRICA DE HORMIGON.

### 12.1.- DEFINICION.

Se definen las obras de hormigón en masa, armado o pretensado, como la construcción, de cualquier tipo, cuyo material constitutivo es hormigón, el cual puede contener en su seno armaduras de acero o no.

### 12.2.- MATERIALES.

Serán hormigones hidráulicos los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieran una notable resistencia.

Serán de aplicación la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de hormigón en masa o armado" EH-91, tanto para los hormigones como para los encofrados y cimbras.

A efectos del presente Pliego, los tipos de hormigón a emplear en las obras son los siguientes:

TIPO	RESISTENCIAS CARACTERISTICAS
H-100	100 KP/CM <sup>2</sup>
H-125	125 KP/CM <sup>2</sup>
H-150	150 KP/CM <sup>2</sup>
H-175	175 KP/CM <sup>2</sup>
H-200	200 KP/CM <sup>2</sup>
H-250	250 KP/CM <sup>2</sup>
H-300	300 KP/CM <sup>2</sup>

Nada más se podrán utilizar los siguientes tipos de cemento: P-350, P-450, PUZ II-350 y PUZ II-450 y no se aceptará la adición de cenizas en los cementos.

El cemento y el agua cumplirán las prescripciones fijadas en los artículos 202 y 280 del P.G.3. El cemento será envasado.

El árido fino a emplear en hormigones será material granular compuesto por partículas duras y resistentes, el cual pasa por el tamiz 5 UNE un mínimo del noventa por ciento (90%) en peso.

El árido fino a emplear en hormigones será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente del machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuya ocupación haya estado sancionada por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ UNE 7050	% EN PESO DE MATERIAL QUE PASA
6,3	100
5	90-100
2,5	80-100
1,25	60-85
0,63	25-60
0,32	10-30
0,12	2-10
0,08	0-5

Los límites 10 y 2 se podrán reducir respectivamente a 5 y 0 si el hormigón tiene una dosificación de cemento superior a trescientos kg. por metro cúbico (300 kg/cm<sup>3</sup>).

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada no podrá exceder de cuarenta y cinco por ciento (45%) en peso, del total del árido fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Granos de arcilla: uno por ciento (1%) en peso UNE 1733.
- Material retenido por el tamiz 0,064 UNE y que flota en un líquido el peso específico del cual es 2: cinco décimas por ciento (0,5%) en peso UNE 7245.

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos que contenga el cemento.

No se utilizarán áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en árido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%).



Las pérdidas por peso del árido fino, sometido a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%) en peso.

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

El árido grueso a emplear en hormigón será la fracción de árido mineral de la que retenida en el tamiz 5 UNE un mínimo del setenta por ciento (70%) en peso.

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o árido procedente del machaqueo o trituración de piedra de cantera o grava natural, u otros productos de los cuales la ocupación haya estado sancionada por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El tamaño máximo del árido no excederá del menor de los dos límites siguientes:

- Los cinco sextos (5/6) de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- La cuarta parte (1/4) de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona, admitiéndose una tolerancia máxima del cinco por ciento (5%) del peso del árido total.

En ciertos elementos de pequeño espesor y previa justificación, el límite b) se podrá elevar al tercio (1/3) de la mencionada dimensión mínima.

La cantidad de substancias perjudiciales que pueda contener el árido grueso no excederá de los límites que a continuación se señalan:

- Granos de arcilla: un cuarto por ciento (0,25%) en peso.
- Partículas blandas: cinco por ciento (5%) en peso.

El árido grueso estará exento de cualquier substancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los alcalinos que contenga el cemento.

Las pérdidas de peso del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al doce por ciento (12%) y el dieciocho por ciento (18%) en peso.



El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de los Angeles, será inferior a cuarenta (40) para el árido grueso y a cincuenta (50) para los mampuestos.

### **12.3.- EJECUCION.**

Todos los hormigones cumplirán la EH-91, considerando como definición de resistencia característica la de esta Instrucción.

Todos los hormigones en masa o armados serán vibrados mediante vibradores de aguja, de encofrado o reglas vibrantes.

En la fabricación del hormigón, el período de batido será superior a un minuto y medio, de tal forma que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

El empleo de aditivos o productos auxiliares, no previstos explícitamente en el Proyecto, deberán ser autorizados expresamente por la Dirección de Obra, quien fijará en cada caso las especificaciones correspondientes.

Además de las prescripciones de la EH-91 se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será de tipo tal que el hormigón no pierda compacidad ni homogeneidad.
- No se podrá abocar libremente el hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.) ni distribuirlo con pala a gran distancia.
- Queda prohibido el uso de canales o tubos para el transporte o la puesta en obra del hormigón sin la autorización de la Dirección de Obra
- No se podrá hormigonar cuando el agua exterior pueda perjudicar la resistencia o cualquiera de las características del hormigón Para el hormigonado en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones de la EH-91.
- Nunca se colocará hormigón sobre un terreno que esté helado.
- El vibrador se introducirá verticalmente en la masa de hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin moverlo horizontalmente mientras esté sumergido en el hormigón.
- Se procurará extremar el vibrado en las proximidades de los encofrados para evitar la formación de bolsas de piedras o coqueras.
- La situación de las juntas de construcción será fijada por la Dirección de Obra, de manera que cumplan las prescripciones de la EH-91 y procurando que su número sea el menor posible.

- Siempre que se interrumpa el trabajo cualquiera que sea el tiempo de interrupción, se cubrirá la junta para protegerla de los agentes atmosféricos.
- Antes de recomenzar el trabajo se tomarán las medidas necesarias para conseguir una buena unión del hormigón fresco con el que está endurecido.
- Durante los tres (3) primeros días, se protegerá el hormigón de los rayos solares. Como mínimo durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas, mediante el riego o procedimientos apropiados.
- La temperatura del agua utilizada en el riego no será inferior en más de 20 grados a la del hormigón, para evitar producción de grietas por enfriamiento brusco.
- Los paramentos han de quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar posteriores enlucidos, que no podrán ser en ningún caso ejecutados sin la autorización de la Dirección de Obra.
- Las operaciones precisas para dejar superficies en buenas condiciones de aspecto, serán por cuenta del Contratista.
- La irregularidad máxima que se admite en los paramentos será la siguiente:
  - Paramentos vistos = seis (6) milímetros.
  - Paramentos no vistos = veinticinco (25) milímetros.
- En cualquier caso, en todas las obras de fábrica y muros, se tomarán probetas que serán rotas a los 7 o 28 días, efectuándose, como mínimo, una serie de seis (6) probetas cada 50 m<sup>3</sup> de hormigón en alzados, losas y cimientos.
- En las obras de hormigón armado se harán diariamente dos series de seis (6) probetas cada una, para romper cada serie a los siete (7) o veintiocho (28) días, tomando como carga de rotura en cada serie la media de los resultados, descartando los dos extremos.
- Las probetas se apisonarán de forma similar a la del hormigón en obra y se conservarán en condiciones análogas a las de éste. Si pasados veintiocho (28) días, la resistencia de las probetas fuese menor a la especificada para esta fecha en más de un veinte (20) por ciento, se extraerán probetas de la obra y si la resistencia de éstas es menor que la especificada, será derruida. Si la resistencia de las probetas extraídas es más grande que la de las probetas de ensayo, podrá aceptarse la obra si se puede efectuar, sin peligro, un ensayo de carga con sobrecarga superior a un cincuenta por ciento a la de cálculo, durante el que se medirá la flecha producida, que habrá de ser admisible. Si no fuera posible extraer probetas de la obra y las de ensayo no dan el ochenta por ciento de las resistencias especificadas, la obra habrá de ser derruida. En caso de que la resistencia de las probetas de ensayo y las extraídas de la obra esté comprendida entre el ochenta y el cien por ciento de la especificada, la Dirección de Obra podrá recibir con reservas la obra, previos los ensayos de carga correspondientes.



## **12.4.- MEDICION Y ABONO.**

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, en el estado de mediciones se pueden definir otras unidades, tales como metro de viga, metro cuadrado de losa o solera, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y aditivos, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en que se acusen irregularidades de los encofrados o que presenten defectos.

## **13.- TUBERIAS DE AGUA POTABLE.**

Las tuberías a emplear serán de polietileno de uso alimentario de 10 atm. de presión de servicio.

El material del tubo estará constituido por:

Polietileno puro

Negro de humo finamente dividido

**JUNTAS:** La unión de los tubos, se realizarán obligatoriamente con racores o piezas accesorias. Quedan prohibidas las uniones por medio de soldaduras. Los racores podrán ser de material plástico o metálicos.

**ASPECTO DE LOS TUBOS:** El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán completamente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

En cuanto a las demás características, reunirán las condiciones en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden 28 de Julio de 1974 Ministerio de Obras Públicas).

### **13.1.- EJECUCION.**

Después de efectuado el replanteo y señalizadas las zanjas y pozos sobre el terreno, se empezará a efectuar su vaciado, teniendo todos ellos las dimensiones grafiadas en los planos y estipuladas en el estado de mediciones. La profundidad será hasta encontrar terreno firme, el cual determinará el Director de Obra. Si fuese necesario hacer banqueos por encontrarse el firme en profundidades variables, el



Contratista los llevará a cabo, así como también los vaciados exigidos por sistemas especiales de cimentación. Los banqueos serán siempre escalonados y nunca se dejarán en pendiente.

El Contratista queda obligado a colocar cuantos codales sean necesarios y emplear los medios que el Director de Obra crea convenientes para asegurar el sostenimiento de las tierras.

Efectuado el montaje de la tubería con todas sus piezas especiales y recubierta con la capa de arena, se podrá rellenar la zanja con las tierras procedentes de la excavación, vertiendo con cuidado la primera tongada para no dañar la tubería y eliminando las piedras mayores de 6 cm. de diámetro.

Se dejarán las uniones y demás piezas especiales al descubierto hasta tanto sea comprobada la tubería; efectuada esta operación, se terminará de rellenar la zanja, siempre por tongadas no superiores a 40 cm., regando cada una de ellas para su compactación.

Una vez cubierta la zanja, las tierras y materiales sobrantes procedentes de la excavación y de las demoliciones se transportarán a los vertederos más próximos.

Las tierras podrán ser cargadas con pala frontal de rueda de goma; se cuidará, al efectuar la carga, que la pala no dañe ni el pavimentado de la calzada ni los bordillos, así como cualquier otra instalación existente.

Una vez cargados los materiales sobrantes se barrerá la superficie en la que habrían sido depositados los materiales, dejando las calzadas completamente limpias y a satisfacción de la Dirección Técnica.

Abiertas las zanjas se igualará el fondo de las mismas para que quede uniforme y a continuación se extenderá una capa de arena sin que forme ondulaciones, sobre la que descansará el tubo en toda su longitud. La unión de los tubos se efectuará con piezas del mismo material. A continuación se terminará de revestir el tubo con arena hasta formar una capa por encima de él no inferior a diez centímetros (0,10 m.). Si fuese necesario, y por escasa profundidad, se extenderá una capa de protección de hormigón por encima de la arena, y el resto de la zanja se rellenará con las tierras procedentes de la excavación.

Las piezas especiales para el montaje de la tubería, uniones simples, uniones en T, codos, conos, válvulas, etc. serán comprobadas, antes de ser puestos en obra, por si tuvieran algún defecto de fabricación.

Al realizar el trabajo de montaje, se cuidará que la pieza quede perfectamente instalada, prestando el oficial montador toda la ayuda necesaria para facilitar el trabajo. El montador dispondrá que las gomas de

las piezas queden rectas, quedando prohibido terminantemente que estén giradas o torcidas. Al apretar los tornillos se efectuará alternativamente, hasta llegar con todos por igual al roscado completo.

Las uniones en T y piezas en T se dispondrán de forma que la inclinación y dirección sea la adecuada para la derivación del ramal.

Las válvulas se montarán dejando el tornillo en vertical y en condiciones de poder acoplar con facilidad el volante. Las válvulas se sujetarán con una masa de hormigón  $F_{ck}=150 \text{ kg/cm}^2$  dejando siempre la mitad del cuerpo de la misma al descubierto.

Las bocas de riego e hidrantes se montarán de forma que su tapa quede perfectamente a nivel con la rasante del pavimento de hormigón de la acera.

Las arquetas de registro se realizarán de ladrillo recibido con mortero de cemento 1:6, sentado sobre una solera de hormigón hidrofugado de un espesor mínimo de diez centímetros. Los paramentos interiores de las arquetas se enfoscarán con el mismo mortero y se procurará que el fondo de la arqueta quede con pendiente para asegurar el perfecto evacuado de las aguas residuales.

Las tapas de las arquetas serán de hierro de fundición de diámetro y peso especificados en el Estado de Mediciones.

### **13.2.- MEDICION Y ABONO.**

Todas las tuberías de abastecimiento de agua se abonarán por metros lineales, medidos según el eje, sin descontar los espacios ocupados por llaves y demás accesorios.

El precio comprende la adquisición y suministro de todos los materiales y elementos, transporte, manipulación y empleo de los mismos, maquinaria, mano de obra, juntas de cualquier clase y, en general cuantos materiales y operaciones sean precisos para la ejecución y puesta en servicio de la tubería. El precio incluye, asimismo, el importe de aquellas piezas especiales (codos, tés, cono de reducción, bridas, etc.) que no figuran en el proyecto con precio unitario independiente, así como las válvulas, ventosas, desagües, etc.

## **14.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGON.**

### **14.1.- DEFINICION.**

Se entiende como tuberías de hormigón las formadas por tubos prefabricados, de hormigón en masa o armado, que se utilicen para la conducción de aguas sin presión o para alojar cables o conducciones de diferentes servicios.

Se excluyen los utilizados en tuberías a presión.

### **14.2.- MATERIALES.**

El hormigón y las armaduras que se utilizan en la fabricación de los tubos, así como los materiales utilizados en la solera y en las juntas, cumplirán las condiciones especificadas en los correspondientes Artículos del presente Pliego y Normas de Aplicación. La fabricación de los tubos se llevará a cabo en un sitio cerrado, donde permanecerán aproximadamente tres días. Estarán protegidos del sol y de corrientes de aire, y se mantendrán suficientemente húmedos, si es que no están previstos unos cuidados específicos. La temperatura ambiente no ha de bajar de los cinco grados centígrados (+ 5 grados centígrados) durante el periodo de cuidado.

Los tubos a emplear en toda la red de aguas residuales o pluviales de hormigón en masa serán vibrocomprimidos, con enchufe de campana tipo macho-hembra y aro de caucho natural.

La resistencia de la tubería será superior a 120 kg/cm. de proyección horizontal.

La absorción de agua en ensayo normalizado no superará el 8% en peso y el hormigón estará confeccionado con 400 kg. de cemento Portland P-350 por metro cúbico.

Los tubos serán rectos de sección circular, con espesores uniformes en toda la longitud del mismo, excepto en el extremo de empalme. El espesor mínimo para tubo de 30 cm. de diámetro será de 3,5 cm.

La tolerancia máxima del diámetro interior será de 4 m/m.

Las juntas serán concéntricas en las secciones extremas y deberán ser normales al eje del tubo.



Las pruebas de estanqueidad se efectuarán en tubos que habrán permanecido durante 24 horas sumergidos en agua o bien, durante el mismo tiempo habrán estado llenos de agua y la parte exterior húmeda. Dejado secar se someterá al banco de pruebas; una vez asegurada la estanqueidad de los extremos, colocado el manómetro y una llave de purga, si el tubo no presenta fisuras ni pérdida de agua, se dará por bueno, aunque se presenten manchas de humedad en la superficie externa.

Los tubos llegarán a pie de obra en perfecto estado y al efectuar la descarga se depositarán cuidadosamente en el suelo, bien por aparatos elevadores con ganchos apropiados o bien a mano por medio de maromas rodando el tubo sobre un plano inclinado.

Se prohíbe que se descarguen tirándolos al suelo desde el vehículo y que se rueden sobre superficies que puedan producir daños al tubo en su rodadura, por lo que se rodarán sobre carriles o maderos.

Se dispondrán como máximo tres hiladas de tubos para evitar roturas o aplastamientos.

También se podrán disponer a lo largo de la zanja, si ésta está abierta y en condiciones de proceder a su montaje, y en el lado opuesto al que estén las tierras extraídas de la misma.

Si estuvieran apilados más de diez días en época de verano o de alta temperatura, se protegerán por medios eficientes y regados dos veces diarias.

Los tubos serán uniformes y faltarán irregularidades en la superficie. Las aristas del extremo serán nítidas y las superficies frontales verticales al eje del tubo. Las mencionadas aristas se centrarán en un radio de cinco milímetros (0,005 m.). Una vez se haya cogido el hormigón no se procederá a su alisado con lechada.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared inferior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o durabilidad.

Los tubos desecados al aire y en posición vertical emitirán un ruido claro al golpearlos con un martillo pequeño.

Se rechazarán los tubos que en el momento de utilizarse presenten rotos en las pestañas de las juntas o cualquier otro defecto que pueda afectar a la resistencia o estanqueidad.

La Dirección de Obra fijará la clase y el número de los ensayos precisos para la recepción de los tubos.



### 14.3.- EJECUCION.

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural (limpieza, nivelación, compactación, etc.) para el correcto asiento de los tubos, juntas, codos, etc.

Se rasanteará bien el fondo de zanja con plantillas que aseguren las pendientes y directamente sobre el fondo se colocarán los tubos.

Una vez preparado el asiento se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc.

Se cuidará de la inmovilidad de los tubos durante la operación de recubrimiento.

Abierto el tramo de zanja se procederá a comprobar la pendiente, colocando una plantilla que asegure la misma y a continuación se bajarán los tubos por medio de elevadores con ganchos que no produzcan daños al tubo, se dispondrá el aro de caucho y se empujará hasta introducirlo dentro de la campana.

Montado un tramo durante la jornada de trabajo y antes de terminar la misma, se procederá al macizado de los laterales del tubo para fijarlos y evitar que se muevan.

En ningún caso quedarán más de 100 m. de tubería montada sin haber efectuado relleno parcial de la zanja.

Las juntas de unión entre los tubos serán de caucho de sección lagrimada y no presentarán empalmes y rebabas.

La Dirección de Obra podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier tramo o de la totalidad de la tubería, tanto antes como después de rellenar las zanjas. Si estas pruebas denuncian defectos de estanqueidad, el Contratista estará obligado a destruir y ejecutar de nuevo, a su cargo, los tramos defectuosos.

Se entenderán como favorables las siguientes pruebas:

1.- PRUEBA DE PRESION INTERIOR: instalada la tubería se someterá a la prueba de presión, taponando los extremos del tramo de tubería y dando entrada al agua por un extremo, procurando que tenga salida el aire, transcurrido 24 horas con la tubería llena de agua, se dispondrá la bomba hidráulica prevista de medidor de presión.

La presión interior en el punto más bajo 1,4 veces la presión de servicio, o sea, con 0,3 y 0,7 kp/cm<sup>2</sup> mínimo y máximo.

2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD: esta prueba se efectuará igual que la anterior y, después de la misma, la pérdida de agua en el tramo ensayado y, durante dos horas, no será superior al valor deducido de la siguiente fórmula:

$$V = \varphi \times L$$

V = Pérdida máxima admisible en litros.

$\varphi$  = Diámetro interior del tubo en metros.

L = Longitud del tramo en prueba en metros.

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor anterior.

#### **14.4.- MEDICION Y ABONO.**

Los colectores se medirán por metros lineales realmente ejecutados, medidos sobre el terreno según el eje de los conductos y descontando el espacio ocupado por los pozos de registro.

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la colocación y alineación de las tubulares y la correcta terminación de la unidad de obra, incluso la ejecución de cualquier tipo de junta que se precise y los gastos de las pruebas preceptivas previas a la puesta en servicio.

#### **15.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

##### **15.1.- DEFINICION.**

Mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.



## **15.2.- MATERIALES.**

Los materiales a emplear procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural y cumplirán con las prescripciones del artículo 501.2 del P.G.3.

## **15.3.- EJECUCION.**

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Extensión de una tongada.
- Compactación de la tongada.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Técnico Director de las mismas, y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad y rasante debidas.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En todo momento se estará a lo dispuesto en el artículo 501.3 del P.G.3.

## **15.4.- MEDICION Y ABONO.**

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

## **16.- RIGOLAS PREFABRICADAS DE HORMIGON.**

### **16.1.- DEFINICION**

Se definen como ríogolas los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada que constituyen una faja o cinta que sirve para recoger las aguas pluviales de la calzada y conducir las hasta los imbornales respectivos. Son baldosas compuestas por una capa de impresión, de mortero rico en cemento y árido fino que forma la cara y una capa de base de mortero u hormigón, menos rico en cemento, y árido más grueso, que constituyen el dorso, procedentes siempre de fábricas especializadas.

### **16.2.- MATERIALES.**

Como se define en los planos, el tipo reglamentario será rectangular, de 50 x 20 x 8 cm. La capa superior de desgaste será de doce (12) mm. con superficie lisa.

Se fabricarán exclusivamente con cemento Portland.

El desgaste por frotamiento debe cumplir las siguientes condiciones:

- Recorrido = 250 m.
- Presión = 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.
- Abrasivo = arena silíceo 1 gr/cm<sup>2</sup> por vía húmeda.
- Desgaste medio en pérdida de altura e inferior a 1,5 mm.

No serán de recepción las losetas que sus dimensiones y gruesos no se ajusten a lo especificado anteriormente, con tolerancias máximas de dos (2) mm. en más o en menos.

De cada acopio se ensayarán tantas losetas como indique la Dirección de Obra.

Se rechazará el acopio cuando el término medio de los resultados no alcanzase los límites previstos.

### **16.3.- EJECUCION.**

Las ríogolas cumplirán lo especificado en el capítulo 2º del Pliego de Condiciones Económico-Administrativas en cuanto a dimensiones y resistencia.

Se asentarán sobre una base de hormigón de acuerdo con lo especificado en los planos del Proyecto.

La pendiente longitudinal se adaptará a la de su bordillo correspondiente, manteniendo el plinto fijado en los planos del proyecto. La pendiente transversal se adaptará a las necesidades de cada caso, para la canalización en lo posible de las aguas superficiales.

#### **16.4.- MEDICION Y ABONO.**

Se medirán y abonarán por metros realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

#### **17.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON.**

##### **17.1.- DEFINICION.**

Se definen los bordillos prefabricados de hormigón como aquellas piezas prefabricadas en taller con hormigón en masa o armado, destinadas a colocarse como límite de las aceras.

##### **17.2.- MATERIALES.**

Son elementos resistentes prefabricados con capa extrafuerte que colocados sobre una base adecuada delimita una calzada o un bordillo.

Procederán siempre de fábricas especializadas.

Las características generales serán las definidas en los planos del proyecto.

La resistencia a la compresión en probeta cúbica cortada, con sierra circular diamantada a los veintiocho días será como mínimo de trescientos cincuenta (350) kp/cm<sup>2</sup>.

Desgaste por frotamiento:

- Recorrido: 1.000 m.
- Presión: 0,6 kp/cm<sup>2</sup>.
- Abrasivo: carborondum 1 gr/cm<sup>2</sup> (por vía húmeda).
- Desgaste medio en pérdida de altura: menor de 2,5 mm.



Se rechazarán en acopio los bordillos que presenten defectos, aunque sean debidos al transporte.

No serán de recepción los bordillos cuya sección transversal no se adapte a las dimensiones señaladas en las características generales con unas tolerancias en más o en menos de un cm. (1 cm.)

### **17.3.- EJECUCION.**

Los trazados rectos presentarán una perfecta alineación y las curvas se adaptarán a los radios que se fijan en los Planos del Proyecto.

Se asentarán siempre sobre una base de hormigón de acuerdo con lo especificado en los planos del Proyecto.

Los encuentros de alineaciones rectas con curvas serán siempre tangentes perfectas y no presentarán formas irregulares. En los encuentros entre alineaciones perpendiculares, los bordillos se librarán al bies, cortando las dos piezas a cuarenta y cinco grados. El replanteo se esmerará lo suficiente para que no sea necesario cortar piezas, jugando por ello con las juntas entre piezas.

### **17.4.- MEDICION Y ABONO.**

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

## **18.- RIEGOS DE IMPRIMACION.**

### **18.1.- DEFINICION.**

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión del árido de cobertura.

## 18.2.- MATERIALES.

Salvo justificación en contrario, el ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que a continuación se indican:

Alquitranes	BQ-5 y BQ-30.
Betunes asfálticos fluidif.	MC-0, MC-1 y MC-2.
Emulsiones asf. directas	EAR-1, ECR-1, EAL y ECL.

La Dirección de Obra, fijará de entre éstos, el ligante a utilizar en cada caso.

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

Si el ligante empleado en una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

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

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 4 ASTM.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas, pudiendo, no obstante, la Dirección de Obra, modificar el tipo y número de los mismos.

Para cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción de material a emplear:

- Un (1) ensayo granulométrico.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa granular sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada o que a veinticuatro horas (24 h.) después del extendido del ligante se observe que ha quedado una parte sin absorber.



### 18.3.- EJECUCION.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificado, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo y retoques se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm<sup>2</sup>). También deberá ser dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (° C) cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Se utilizarán extendedoras mecánicas, empujadas por camión o autopropulsadas.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas en la unidad de obra correspondiente y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que la Dirección de Obra pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con las presentes prescripciones y tolerancias establecidas en las presentes prescripciones para la unidad de obra correspondiente, siendo preciso que la imprimación vaya precedida de un escarificado y recompactación de la superficie o de otro sistema de reparación aprobado por la Dirección de Obra, hasta que se cumplan dichas tolerancias.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente la limpieza de los bordes exteriores de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para evitar su contaminación.



Antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que, a la vista de las circunstancias, ordene la Dirección de Obra.

La aplicación del ligante elegido se hará inmediatamente después de la extensión del agua (pero nunca antes de que haya desaparecido todo vestigio de humedad libre sobre la superficie a tratar), con la dotación y temperatura aprobadas por la Dirección de Obra, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán recipientes o tiras de papel bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furgol (20-100 SSF).

Con el fin de evitar la inundación de la superficie a imprimir, la Dirección de Obra podrá dividir la dotación prevista, para su aplicación en dos veces.

Cuando por las condiciones de obra sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios existan, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., que puedan sufrir este efecto.

Cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, su extensión se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección de Obra y con una diferencia no superior a cinco minutos (5 min.) respecto de la aplicación del ligante.

El distribuidor del árido avanzará marcha atrás para evitar el contacto de las ruedas con el ligante a cubrir.

Cuando el riego de imprimación se efectúe por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (0,20 m.) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que se pueda conseguir el ligero solape en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.



El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los quince grados centígrados (15 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en diez grados centígrados (10 °C) la temperatura límite para poder aplicar el riego. Si la humedad relativa ambiente es superior al setenta y cinco por ciento (75%), para poder efectuar el riego se requerirá la autorización de la Dirección de Obra.

Sobre la capa recién tratada, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h.) siguientes a la extensión del árido y, preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h.) que sigan a la aplicación del ligante; plazo que define su periodo de absorción. El riego de imprimación debe efectuarse tan pronto como sea posible, coordinando su aplicación con la extensión de las capas posteriores, la cual no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión de aquellas.

#### **18.4.- ENSAYOS.**

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas, pudiendo, no obstante, la Dirección de Obra, modificar el tipo y número de los mismos.

Para cada diez toneladas (10 T) o fracción de betún fluidificado empleadas y una vez al día:

- Una (1) determinación del contenido de agua.
- Un (1) ensayo de viscosidad.
- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

Para cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción del árido empleados y una vez al día:

- Un (1) ensayo granulométrico.

#### **18.5.- MEDICION Y ABONO.**

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y comprenderá la totalidad de las operaciones así como la mano de obra, maquinaria y materiales necesarios para su realización.

## **19.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

### **19.1.- DEFINICION.**

Consiste en la adquisición, transporte, extendido y compactación de material granular íntimamente mezclado con emulsiones asfálticas o bituminosas, en capas de firmes o pavimentos.

### **19.2.- MATERIALES.**

#### **19.2.1.- MEZCLAS EN CALIENTE EN CAPAS INTERMEDIAS.**

El ligante será un betún 60/70 que cumplirá lo prescrito por el P.G.3 en cuanto a los materiales, la fabricación de la mezcla y su puesta en obra.

La fórmula de trabajo estará comprendida dentro del uso siguiente:

MEZCLA TIPO TAMIZ	BASE
40"	100
25"	75/95
20"	65/85
12,5"	47/67
10"	40/60
5"	26/44

El porcentaje óptimo del betún se deducirá del ensayo Marshall una vez fijada la fórmula de trabajo, y las tolerancias serán las que prescribe el P.G.3.

Se podrá extender y compactar en una sola tongada, habiendo de realizarse previamente pruebas que permitan constatar que el equipo de compactación puede conseguir la compactación máxima exigida del 98% de la densidad óptima Marshall en todo el espesor de la tongada.

#### **19.2.3.- MEZCLAS EN CALIENTE EN CAPAS DE RODADURA.**

El ligante será de betún 60/70 que habrá de cumplir las especificaciones del P.G.3 en cuanto a materiales de la mezcla y su puesta en obra.



La capa de rodadura una vez compactada tendrá el espesor que se detalla en los Planos del Proyecto.

La fórmula de trabajo estará comprendida dentro del uso siguiente:

MEZCLA TIPO TAMIZ	BASE
25"	100
20"	80/95
12,5"	65/80
10"	60/75
5"	43/58
2,5"	30/45
0,63"	15/25
0,32"	10/18
0,16	6/13
0,08	3/7

El porcentaje óptimo del betún se deducirá del ensayo Marshall.

Una vez fijada la fórmula de trabajo, las tolerancias serán las que prescribe el P.G.3.

Se podrá extender y compactar en una sola tongada, habiéndose de realizar previamente pruebas que permitan constatar que el equipo de compactación puede conseguir la compactación exigida del 98% de la densidad óptima de Marshall en todo el espesor de la tongada.

### **19.3.- EJECUCION.**

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que suministran.

Los silos de áridos en frío habrán de estar provistos de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste.

La instalación estará dotada de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, en un número de fracciones no inferior a tres (3), salvo autorización de la Dirección de Obra, y de silos de almacenaje de las mismas, cuyas paredes serán resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercomunicaciones. Dichos silos en caliente estarán dotados de un aliviadero para evitar que el exceso



de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de clasificación, de un dispositivo de alarma, claramente perceptible para el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporciona el caudal calibrado, y de provisión para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, cuya exactitud se comprobará con frecuencia, situados en los silos del árido caliente o, en su defecto, a la salida del secadero.

El sistema de almacenaje, calefacción y alimentación del ligante, deberá poder permitir la recirculación de éste. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de dispositivos calefactores y/o aislamiento, para evitar pérdidas de temperatura. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenaje estará siempre sumergida, para evitar la oxidación del ligante. Se dispondrá de termómetros en lugares convenientes para asegurar el control de la temperatura del ligante y, especialmente, a la boca de la salida de este mezclador y a la entrada del tanque de almacenaje.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso, cuya exactitud sea superior a 0,5% en más o en menos. El ligante deberá ser introducido uniformemente al mezclador y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, los silos del árido clasificado caliente deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste y deberán ser calibradas, antes de iniciar la fabricación de un tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

Para el transporte se utilizarán camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que deberá tratarse con un producto, cuya descomposición y dotación deberán haber sido aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar que la mezcla se adhiera a ella.

Deberán estar provistos de una lona o manta adecuadas para proteger la mezcla caliente durante su transporte.

Se comprobará que los ajustes del enrasador y de la extendedora se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante y que dichos ajustes no hayan sido afectados por el desgaste.

Si a la extendedora se le pueden aplicar piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.



El número mínimo de compactadoras que se utilizará será de 2. Cuando la velocidad de extensión sea superior a las setenta y cinco toneladas por hora (75 Tn/h.) se utilizará un compactador más para cada fracción de cincuenta toneladas por hora (50 Tn/h.) que exceda de los setenta y cinco.

Los equipos autopropulsados de llanta mecánica no deberán presentar irregularidades en las mismas y estarán provistas de dispositivos para limpiarlas y que se mantengan húmedas durante su funcionamiento. Su paso no deberá producir el pisonado de los áridos ni el arrollamiento de la mezcla caliente.

No se permitirá el uso de compactadores de neumáticos de ruedas oscilantes para la compactación inicial.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación si se observan las precauciones que se detallan a continuación. Cada fracción del árido se acopiará separada de las otras por particiones estancas y resistentes para evitar intercomunicaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán los quince centímetros (15 cm.) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m.) y no por pilas cónicas. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

La carga de los silos en frío se realizará de forma que éstos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de las salidas de los silos en frío se ajustarán de forma que los silos en caliente mantengan su nivel por encima del mínimo calibrado, sin rebosar.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso. El secado se regulará de forma que la combustión sea completa (indicada por la ausencia de humos negros en el escape de la chimenea). Si el polvo recogido en los colectores es adecuado como filler, se puede introducir en la mezcla; en caso contrario se deberá eliminar.



Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos y, en caso contrario, se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneidad. Los silos en caliente deberán mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibrado, sin rebosar.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente y, eventualmente, el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligante requerido, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente, para evitar segregaciones en la caída de la mezcla en el camión.

Si la instalación es de tipo continuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada acopio y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior a quince grados centígrados a la temperatura del ligante.

En mezcladores de ejes gemelos el volumen de los áridos, del filler y del ligante no será tan grande como para que sobrepase los extremos de las paletas cuando éstas se encuentren en posición vertical.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la mezcla no sea perfecta.

Se fabricará la mezcla que puede ser extendida y compactada con luz solar, salvo la autorización expresa de la Dirección de Obra, para trabajos nocturnos.

La mezcla se transportará al lugar de uso de manera que, en el momento de descargarla a la extendedora, su temperatura no sea inferior a la especificada. Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas hayan resultado mojadas por la lluvia o cuya temperatura no alcance la antes indicada.

La extensión de la mezcla requiere la previa autorización de riegos de imprimación o de adherencia y éstos se realizarán de acuerdo con los artículos correspondientes del presente Pliego.



Se comprobará que ha transcurrido el tiempo de cuidado de estos riegos, no debiendo quedar vestigios de líquidos o agua en la superficie. Asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos se comprobará que la capacidad de unión de éstos con la mezcla no se encuentra perjudicialmente disminuida; en caso contrario, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia, sin ningún tipo de abono adicional.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los correspondientes Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. En ningún caso, dicho espesor será inferior a 1,5 del tamaño máximo del árido.

A menos que se ordene otra cosa, la colocación empezará a lo largo del eje de las zonas a pavimentar con sección abombada o al lado superior de las secciones con pendiente de un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas que tengan una anchura mínima de tres metros (3 m.).

Después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderán la segunda y siguientes, y se ampliará la compactación para que incluya quince centímetros (15 cm.) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde adyacente de la franja continua se encuentre todavía caliente y en condiciones de ser compactada fácilmente.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible. Se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendedora y debajo de ésta no baja de la prescrita. Detrás de la extendedora deberán colocarse suficiente número de trabajadores especializados, añadiendo mezcla caliente y rastrillándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Pliego.

Donde no resulte factible el uso de máquina extendedora, la Dirección de Obra podrá autorizar el extendido a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar y se distribuirá en los sitios correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme, de poca consistencia y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos correspondientes, con las tolerancias establecidas. Los rastrilladores no deberán permanecer sobre la mezcla caliente si no van provistos de calzado especial.

La compactación inicial deberá empezar tan pronto como se observe que la temperatura de la mezcla extendida es tal que pueda soportar la carga a que es sometida sin que se produzcan desplazamientos indebidos.



Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las diferentes franjas, y se continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapando los elementos de compactación con sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente diferentes. Los rodillos llevarán, salvo indicación contraria, su rueda motriz del lado próximo de la extendedora, sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya machacada y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

Inmediatamente después del pisonado inicial se comprobará la rasante de la superficie obtenida, corrigiéndose las deficiencias encontradas antes de continuar la compactación.

Las capas extendidas se someterán después a una compactación secundaria, mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, de manera que se consiga la densidad especificada. Esta compactación secundaria irá seguida de una compactación final, que borre las pisadas dejadas por los compactadores. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará por medio de equipos adecuados para el trabajo que se pretenda realizar.

La compactación deberá ser continua durante toda la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar en el pavimento. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener será, como mínimo, el noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad óptima Marshall obtenida en laboratorio. Los de ligante deberán estar comprendidos entre los límites especificados.

Al iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de ensayo de unos cuarenta metros (40 m.) de longitud y tres metros (3 m.) de anchura mínima, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente.

Se tomarán muestras del pavimento acabado, tan pronto como se enfríe lo suficiente, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de estabilidad, granulometría, densidad, contenido de ligante y demás requisitos. En caso de que los ensayos indicasen que el pavimento no se ajusta a dichas condiciones, inmediatamente deberán hacerse las correcciones necesarias en la instalación de fabricación y sistema de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo.



Todas las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos o viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. Todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se pintarán con una capa fina y uniforme de ligante de adherencia, antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo sanar suficientemente.

El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se rastrillará contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso por encima de ellas del equipo mecánico de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodamiento se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar a descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mezcla que, después de rastrillada y compactada con pisones calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden un mínimo de cinco metros (5 m.) una de otra y que las longitudinales queden en un mínimo de treinta centímetros (0,30 m.) una de otra.

Dispuestos clavos de refino, nivelados hasta milímetros (mm.) con arreglo a los planos, al eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (0,010 m.).

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (0,005 m.) en las capas de rodamiento o en más de ocho milímetros (0,008 m.) en las capas intermedias o de base, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada, tanto paralela como normal, al eje de la zona pavimentada. La pendiente transversal de la calzada no debe diferir en más de una décima (0,1) de la teórica, cuando la pendiente se exprese en tanto por ciento (%).

Las zonas donde las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, que retengan agua sobre la superficie, o donde el espesor no consiga el noventa por ciento (90%) previsto en los planos, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a los ocho grados C y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, se podrá fijar en cinco grados C la temperatura límite inferior para poder ejecutar la fabricación y extensión de la mezcla. El trabajo se paralizará en tiempo de lluvia o cuando la superficie a pavimentar esté mojada.

Siempre que sea posible, se debe evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre las capas recién ejecutadas, al menos durante las veinticuatro horas que siguen a su terminación. Si ello no fuera factible, la velocidad de los vehículos se debe reducir a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h.) y evitar que se hagan roderas.

#### **19.4.- ENSAYOS.**

Las características de los materiales empleados así como la bondad de la obra realizada se comprobará durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias escogidas pudiendo, no obstante, la Dirección de Obra modificar el tipo y número de los mismos.

A) Por cada hora de trabajo:

- Un ensayo granulométrico de la mezcla de áridos en la entrada del mezclador.
- Una determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso en la entrada del mezclador.
- Una determinación de la temperatura de la mezcla en la salida del mezclador.

B) Por cada dos horas (2 h.) de trabajo:

- Un ensayo de extracción de muestras cogidas de la extendedora.
- Una determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.

C) Por cada jornada de trabajo:

- Un ensayo Marshall o Hubbard-Field sobre seis (6) probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, en intervalos regulares, tres (3) por la mañana y tres (3) por la tarde.

D) Si se emplea como ligante un betún asfáltico:

- Un ensayo de penetración.
- Un ensayo de índice de penetración.
- Un ensayo de peso específico.

E) Por cada mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) de mezcla extendida:

- Un ensayo de determinación de densidad sobre testigo.

## **19.5.- MEDICION Y ABONO.**

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra. En caso de superficies de sección constante se podrá medir por metros cuadrados realmente ejecutados.

## **20.- PAVIMENTO DE LOSETAS DE MORTERO COMPRIMIDO.**

### **20.1.- DEFINICION.**

Son baldosas compuestas de una capa de impresión de mortero rico en cemento y árido fino, que forma la cara, y una capa de base, menos rica en cemento y árido más grueso, que constituye el dorso, procedentes siempre de fábricas especializadas.

### **20.2.- MATERIALES.**

El tipo reglamentario será cuadrado, de veinte (20) cm. de lado y dos y medio (2,5) de espesor.

Las losetas normales se fabricarán exclusivamente con cemento Portland y arena natural.

El dibujo de la cara superior habrá de ser aprobado por la Dirección de Obra.

El desgaste por frotamiento cumplirá las siguientes condiciones:

- Recorrido = 250 m.
- Presión = 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.
- Abrasivo = arena silicea 1 gr/cm<sup>2</sup> por vía húmeda.
- Desgaste medio en pérdida de altura e inferior a 2 mm.

La resistencia a la flexión, por pieza completa sobre cuatro (4) apoyos situados entre ellos a dieciocho (18) cm. y carga puntual en el centro será superior a 350 kg.



No serán de recepción las losetas cuyas dimensiones y gruesos no se ajusten a lo especificado anteriormente, con tolerancias máximas de dos (2) mm. en más o en menos.

### **20.3.- EJECUCION.**

Las zonas peatonales comprendidas entre el encintado de bordillo y la línea de fachada se pavimentarán a base de una subbase de gravón de 10 cm. y de una solera de hormigón H-100 de 10 cm. de espesor sobre la que se dispondrán losetas de mortero comprimido de 20 x 20 x 2,5 cm. asentadas mediante espolvoreado de cemento.

La solera de hormigón se extenderá una vez efectuada la caja del pavimento hasta alcanzar una compactación superior al Proctor modificado.

Una vez extendida la solera de hormigón se procederá a la colocación de las losetas.

La colocación de las losetas se comenzará por la parte del bordillo y hacia la fachada, esmerando los ajustes a la fachada y a las tapas de registro, farolas, etc.

### **20.4.- MEDICION Y ABONO.**

Se abonarán por metros cuadrados de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno.

## **21.- JARDINERIA.**

### **21.1.- DESCRIPCION.**

El trabajo incluido en esta sección consiste en el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipo y servicios necesarios para realizar toda la nivelación, siembra, plantación y demás conceptos para efectuar un trabajo acabado y completo, aun cuando los mismos no se citen explícitamente en el presente capítulo.

El Contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar todas las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.



El Contratista dejará alisadas las zonas cubiertas con la capa superior de tierra vegetal, eliminando los montículos y otras irregularidades hasta una tolerancia de 5 cm.

Además del trabajo que debe efectuar, el Contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

Las obras incluirán la carga y el transporte de toda la tierra vegetal al lugar de su utilización así como su extensión y preparación para recibir los árboles y arbustos.

La tierra vegetal que se utilice estará libre de raíces, desperdicios y otros materiales perjudiciales, tanto antes de comenzar su preparación para la siembra como de su utilización para el relleno.

El Contratista tomará las medidas necesarias para impedir que se estanque agua en las superficies o se formen muchas humedades en las zonas ajardinadas.

El riego de las zonas ajardinadas y de los árboles y arbustos lo realizará el Contratista durante el periodo del Contrato.

## **21.2.- MATERIALES.**

**Cuando el suelo no reúna las condiciones específicas para alguna determinada especie, a juicio del Director de Obra, se realizarán enmiendas tanto de composición física por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos.**

La profundidad del terreno fértil será de 0,50 m. en cualquier caso y como mínimo. La capa de suelo fértil, aunque no deba soportar especies, deberá ser de 20 cm. de profundidad.

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

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y sin semillas de malas hierbas, siendo aconsejable el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.



Abonos minerales son los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse a la legislación vigente (Ordenes ministeriales sobre ordenación y control de productos fertilizantes o afines: O.M. 10/6/70; 23/7/74; 29/2/75) y cualquier otra que pudiera dictarse posteriormente.

Los tutores deben ser sanos, como mínimo de 2,40 m. de longitud y de sección mínima 5 por 12 cm. con bisel en un extremo, alquitranando por el otro.

Los árboles deben pertenecer a la categoría I, caracterizada por:

- a). Ser conformes a la especie y/o variedad.
- b). Estar exentos de parásitos y enfermedades.
- c). Estar exentos de lesiones de origen biológico susceptibles de perjudicar el prendimiento o crecimiento posterior de la planta.
- d). Tener un sistema radicular normalmente constituido que no presente raíces principales torcidas cerca del cuello, ni daños mecánicos o fisiológicos que pueden deberse al sistema de cultivo, al arranque, o a diferentes manipulaciones, y que pueden perjudicar el prendimiento o crecimiento posterior de la planta.

Las plantas cultivadas y servidas en macetas, recipientes o cepellón deben tener su cepellón sólido, proporcional a su tamaño y suficientemente protegido para que la manipulación no afecte su solidez. En las paredes del cepellón debe haber un enraizamiento aparente.

- e). Tener un aparato vegetativo conforme a las características de la especie y/o variedad. Las ramas no deben presentar daños mecánicos ni estar en estado fisiológico que pueda perjudicar el aspecto de la planta y su desarrollo ulterior.

La copa debe haberse podado o preparado de acuerdo con el tipo de vegetación de la especie y/o variedad.

- f). Presentar las características dimensionales mínimas fijadas en el estado de mediciones.

### **21.3.- EJECUCION.**

Excavaciones son las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones o drenajes.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras, y como mínimo de 2 a 4 meses, según la estación. El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el proyecto para cada especie y tamaño.

Caso de no haber constancia, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones que contemplan las condiciones actual y futura del suelo, por un lado y el tamaño de la plantación por otro:

Las plantas vivaces y anuales requerirán una excavación de cuarenta centímetros (40 cm.) en toda la superficie que ocupan. Si el suelo existente fuese de la excelente calidad que requieren la excavación se sustituirá por un laboreo. La excavación necesaria para la siembra será de treinta centímetros (30 cm.) de profundidad.

SUELOS	ARBOLES	ARBUSTOS
Aceptables	1 por 1	0,4 por 0,6
Impropios	2 por 1	0,8 por 0,6

EXCAVACION m2 por m.

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación. En los casos de suelos aceptables se harán con el mismo material excavado cuidando de no intervenir la disposición anterior de las tierras.

Si los suelos no reúnen condiciones suficientes, la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.

#### **21.4.- PLANTACIONES.**

Con anterioridad a la plantación se dispondrá, a profundidad adecuada, el abono de fondo orgánico y mineral, que será aprobado, en calidad y cantidad, por la Dirección de Obra.

En la plantación se cuidará el entutorado y atado de las plantas.

Se protegerán las plantas del sol y los vientos desecantes.

Al plantar se sujetarán fuertemente, presionando la tierra alrededor del cepellón y las raíces.



Se suprimirán todas las envolturas impermeables del cepellón y todas las cuerdas y alambres de la mitad superior del cepellón, una vez colocada la planta en el hoyo.

Se formará la taza alrededor del árbol, luego de bien regado éste, eliminando todas las bolsas de aire.

Se acolcharán todos los hoyos y bandas de plantación con 10 cm. de capa de viruta incorporada luego de la plantación. El riego de plantación y los siguientes hasta que la Corporación reciba las áreas ajardinadas será de responsabilidad del Contratista, así como las operaciones de movimiento, si las hubiera.

## **21.5.- PERIODO DE GARANTIA Y REPOSICIONES.**

El periodo de garantía para todo el material vegetal será de doce (12) meses desde la finalización de las plantaciones, salvo indicación especial en otro sentido.

Cuando se acepta el trabajo por fases, los periodos de garantía se entienden desde cada una de las aceptaciones parciales hasta la fecha final del último periodo de garantía. Por lo tanto, todos los periodos de garantía acaban al mismo tiempo.

Los árboles o arbustos muertos o a punto de perecer serán retirados y sustituidos por árboles o arbustos nuevos de tipo similar, gratuitamente y dentro del periodo de mantenimiento o durante la siguiente temporada apropiada de plantación, según se acuerde por los Técnicos Municipales.

La garantía de todas las reposiciones se entenderá por doce (12) meses después de la reposición. En el caso que las plantas repuestas no sean aceptables al fin del período de garantía, se podrá elegir por el Técnico entre una subsiguiente reposición o un crédito por cada elemento.

El mantenimiento debe empezar enseguida de la plantación, y continuará hasta la recepción de las obras.

La aceptación de las fechas programadas por el licitante no le eximirá de su plena responsabilidad en relación con la calidad de los árboles o arbustos proporcionados o cualquier sustitución posterior que pueda ser necesaria.



## 21.6.- MEDICION Y ABONO.

Los suelos estabilizados, formación de céspedes y plantación de vivaces se abonarán por metro cuadrado ejecutado.

Las plantaciones de árboles y arbustos se abonarán por unidad de cada uno de las especies utilizadas, excepto en el caso de formación de setos en que se abonará por metro lineal medido in situ.

## 22.- RECEPCION DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTIA

Al vencimiento del plazo de ejecución, el propio Contratista hará entrega de las obras, que serán recibidas por el Ayuntamiento de Alfafar y la Dirección de las mismas. Después de practicarse un reconocimiento total de la obra, y, si estuviere conforme con las condiciones del Contrato, se levantará acta, que deberá ser firmada por los tres asistentes antes indicados. A partir de esta fecha comenzará a contar el plazo de garantía señalado en el Contrato, que no podrá ser inferior a doce meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se fijará al Contratista un plazo para subsanar los defectos observados, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre la recepción provisional y la definitiva correrán a cargo del Contratista.

Valencia, mayo de 2008  
EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo.: Luis Jordá Torralba

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCACIÓN VALENCIA	
Nº.Colegiado: <b>737</b> LUIS JORDA TORRALBA	
FECHA: <b>02/06/2008</b>	NºVISADO: <b>2008/8987</b>
<b>VISADO</b>	