



## DOCUMENTO Nº 3

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### ÍNDICE

I.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....	3
II.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	6
	CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO .....	6
	1.1.- DEFINICIÓN .....	6
	1.2.- OBJETO .....	7
	1.3.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS .....	7
	1.4.- ESTADO ACTUAL, SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA .....	7
	CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
	2.1.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS .....	8
	2.2.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DICHOS DOCUMENTOS.....	8
	2.3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	9
	CAPÍTULO 3. MATERIALES BÁSICOS .....	11
	3.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES .....	11
	3.2.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	11
	3.3.- CEMENTO .....	12
	3.4.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	12
	3.5.- MADERAS PARA ENCOFRADOS .....	14
	3.6.- MATERIAL PARA RELLENO Y TERRAPLENES.....	14
	3.7.- ACEROS.....	16
	3.8.- EMULSIONES BITUMINOSAS .....	16
	3.9.- BETUNES ASFÁLTICOS.....	16
	3.10.- OTROS MATERIALES.....	16
	CAPÍTULO 4. UNIDADES DE OBRA.....	17
	4.1.- REPLANTEO .....	17
	4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES.....	17
	4.3.- SANEAMIENTO.....	20
	4.4.- PAVIMENTACIÓN.....	28



4.5.-	SEÑALIZACIÓN .....	36
4.6.-	PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.....	36
4.7.-	HORMIGONES, ENCOFRADOS Y MORTEROS .....	37
4.8.-	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	60
<b>CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES .....</b>		<b>62</b>
5.1.-	REPRESENTANTES DEL PROMOTOR Y EL CONTRATISTA .....	62
5.2.-	DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA .....	62
5.3.-	CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	62
5.4.-	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	63
5.5.-	CONSERVACIÓN DEL PAISAJE .....	63
5.6.-	TRABAJOS NOCTURNOS .....	63
5.7.-	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS .....	64
5.8.-	SUBCONTRATISTAS .....	64
5.9.-	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS .....	64
5.10.-	ABONO DE LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS.....	64
5.11.-	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO.....	65
5.12.-	CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	65
5.13.-	CONTROL DE CALIDAD.....	66
5.14.-	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS .....	66
5.15.-	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	66
5.16.-	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS .....	66
5.17.-	PLAZO DE GARANTÍA.....	67
5.18.-	RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	67
5.19.-	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	67
5.20.-	OBLIGACIONES DE CONTRATISTA EN CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE .....	67
5.21.-	DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA .....	68
5.22.-	ADVERTENCIAS SOBRE LA CORRESPONDENCIA .....	68
5.23.-	RESCISIÓN .....	68



## I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

Serán de aplicación las siguientes NORMAS Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS de carácter general, en tanto no sean modificadas por las condiciones particulares en el apartado II del presente pliego:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, P.G. - 3 / 75 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, y las modificaciones posteriores.
- Instrucción de hormigón estructural EHE, aprobada por R.D. 2661/1998, de 11 de Diciembre.
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado, E.P. - 93, aprobada por R.D. 805 / 1993, de 28 de Mayo.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E 18 de Septiembre de 2002)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Manuales Técnicos de Distribución y Normas Particulares de la Empresa Distribuidora.
- Decreto 59/1999, de 27 de Abril, del Gobierno Valenciano, por el que se establece el Procedimiento para la Puesta en Funcionamiento de Industrias e Instalaciones Industriales.
- Orden del 13-03-00 de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17-07-89 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo.
- Normas sobre Alumbrado de Carreteras, aprobadas por la Dirección General, según O.M. de 27 de Junio de 1961.
- Normas Tecnológicas y Normas Básicas de la Edificación, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo NTJ.
- Ordenanza de Trabajo de Jardinería.
- Convenio Nacional de Jardinería.



- Instrucción de Carreteras 3.1 - IC sobre trazado de 27 de Diciembre de 1.999 del Ministerio de Fomento.
- Instrucción de Carreteras 6.1 y 6.2 - IC sobre dimensionamiento de firmes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Instrucción de Carreteras 8.1 - IC, sobre señalización vertical de 28 de Diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento
- Instrucción de Carreteras 8.2 - IC, sobre Marcas Viales, editada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas para Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento, M.O.P.U. 1972.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, M.O.P.U. 1986.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, M.O.P.U. ( O.M. de 28 de Julio de 1974).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de las obras. (Decreto. 1627/1997 de 24 de Octubre).
- Reglamento Electrotécnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión; Decreto 3151 / 1986, de 28 de Noviembre.
- Instrucción relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobadas por O.M. de 28 de Febrero de 1972.
- Norma Sismorresistente P.D.S. - 1 (1974), decreto de 30 de Agosto de 1974.
- Normas UNE, aprobadas por O.M del 5 de Julio de 1957 y 11 de Mayo de 1971 y las que en lo sucesivo se aprueben.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones Vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas.



En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del proyectista, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego, deben entenderse como condiciones mínimas.



## II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

#### 1.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras.

Los documentos indicados contienen además la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y componen la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

El objeto del presente Pliego de Condiciones es:

- Definir las obras en que será de aplicación, describiendo con detalle las distintas partes de que se componen.
- Determinar los documentos que, además de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación.
- Regular las relaciones entre los representantes de ambas partes contratantes (Promotor y Adjudicatario).
- Definir las condiciones obligatorias impuestas al Plan de Trabajo a seguir en la ejecución de las obras.
- Definir las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su admisión.
- Determinar la forma en que se ha previsto la realización de las unidades de obra así como su medición y abono.
- Definir otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones que, con carácter general y particular, se indican en el artículo correspondiente de este capítulo.



## **1.2.- Objeto**

El objeto del presente proyecto es el definir el conjunto de obras a realizar para la completa ejecución del eje 7 (pozo nº 14 al nº 47) de la red de saneamiento para la recogida de aguas fecales y pluviales de las urbanizaciones: Els Racons, La Llama Llarga, El Barranc, Canyada Maquiva, El Cerrao, El Pouet, Camí de Paretetes y El Barranquet situadas al Norte del término municipal de La Pobla de Vallbona, definiendo de manera suficiente las características y condiciones de ejecución de cada una de las unidades de obra que son necesarias en sus aspectos funcionales, constructivos y económicos.

## **1.3.- Situación de las obras**

La Unidad de Ejecución de los colectores de residuales a las que se aplicarán las cláusulas del presente proyecto, se encuentra localizado en el término municipal de La Pobla de Vallbona (Valencia), limitando;

- al Norte, con el Término Municipal de Olocau.
- al Sur, con la CV-35 Autovia Valencia-Ademuz y Términos Municipales de La Eliana y Ribarroja del Túria.
- al Oeste, con el T. M. De Llíria.
- al Este, con el T.M. de Bétera.

## **1.4.- Estado actual, situación y características de la parcela**

Se trata de una zona sin red de saneamiento, por lo que es de nueva implantación. La ejecución se hará tanto sobre pavimento asfáltico por lo que se deberá reponer a su estado original.



## **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **2.1.- Documentos que definen las obras**

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

### **2.2.- Compatibilidad y prelación de dichos documentos**

En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los Documentos del presente Proyecto, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El Documento nº 2 Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento nº 3 Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el apartado I del presente Pliego.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.



## **2.3.- Descripción de la obra**

### *2.3.1.- Generalidades*

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en la ejecución del colector Nº 7 de la red de saneamiento en las urbanizaciones existentes y dispersas al Norte del término municipal de la Pobla de Vallbona en la provincia de Valencia.

Estas urbanizaciones engloban: Els Racons, La Lloma Llarga, El Barranc, Canyada Maquiva, El Cerraó, El Pouet, Camí de Paretetes y El Barranquet

La red de saneamiento recogerá las aguas residuales de todas las viviendas que se encuentran en la zona de actuación así como las pluviales a través de imbornales y sumideros colocados en calzada.

Los colectores se ha proyectado de tal forma que cumplan con las pendientes máxima y mínima según normativa.

### *2.3.2.- Trazado de colectores*

#### TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta se ha adecuado a la ordenación recogida en el PGOU de La Pobla de Vallbona, tanto en calles existentes o planeadas.

#### TRAZADO EN ALZADO

Se han ajustado las rasantes de las tuberías lo más posible al terreno teniendo en cuenta que las velocidades obtenidas cumplan con las velocidades máxima y mínima que indica la normativa para que no se produzcan depósitos ni se erosionen las tuberías.

En puntos bajos, al ser conducciones por gravedad, si instalaran las correspondientes impulsiones para asegurar el correcto funcionamiento de la red.

### *2.3.3.- Firmes*

#### PAVIMENTO DE CALZADA

El firme de las calzadas estará compuesto por:

- Una base de 40 cm de zahorras artificiales, extendidas en dos capas de 20 cm compactadas al 98% del Proctor Modificado



- Riego de imprimación
- Capa intermedia de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20
- Riego de adherencia
- Capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12

#### *2.3.4.- Redes de saneamiento*

Los colectores serán de PVC sin rigidez estructural (RIBLOC), con diámetros comprendidos entre 700 y 750 mm.

Irán colocados en zanjas de anchura 30 cm mayor que el diámetro del colector y protegidos con hormigón inferiormente, lateralmente y superiormente hasta una distancia de 15 cm del borde de la tubería. Por la parte superior incluirán un mallazo corrugado. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.

Se situarán pozos de vertido en todos los cambios de dirección y de pendiente de la red y en los tramos rectos a una interdistancia de 50 m.

Las acometidas de saneamiento de las parcelas hacia la red general se ejecutarán con tubería de PVC de 250 mm de diámetro, totalmente recubiertas con 15 cm de hormigón. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.

La recogida de pluviales de los viales se efectuará mediante sumideros de calzada de 30 x 50 cm con reja de fundición.

Las acometidas conectarán a los pozos de registro, no permitiéndose que conecten directamente a las tuberías.

La red de aguas residuales se entroncará con la red existente en la zona ya consolidada. En el plano correspondiente se indicará el punto de entronque.



## **CAPÍTULO 3. MATERIALES BÁSICOS**

### **3.1.- Prescripciones generales**

En general son válidas las prescripciones que, referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas Oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioros sus formas o dimensiones.

### **3.2.- Agua a emplear en morteros y hormigones**

En general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en los que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5), las que tengan un total de sustancias disueltas superior a los quince gramos por litro (15.000 p.p.m.), aquellas cuyo contenido en sulfatos expresado en  $SO_4$  rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.), las que contengan ión cloro en proporción superior a 1 gramos por litro (1.000 p.p.m.), las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad igual o superior a quince gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis preceptivos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7133, UNE 7134, UNE 7135, UNE 7136.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa y previa autorización de la Dirección Facultativa, el límite anteriormente indicado para el ión cloro podría elevarse a dieciocho gramos por litro (18.000 p.p.m.), y análogamente el límite del ión sulfato podrá elevarse a cinco gramos por litro (5.000 p.p.m.), en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.



### **3.3.- Cemento**

Para el cemento que se emplee en las obras de este Proyecto, regirá la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), y el artículo veintiséis del Capítulo VI del Título 3º de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

El cemento previsto emplear en las obras del presente proyecto es el Portland normal.

El cemento podrá ser suministrado en sacos o a granel.

El cemento se almacenará inmediatamente después de su recepción en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad.

Los sacos húmedos o que denoten al tacto tener granos de cemento, se separarán en el acto quedando de cuenta del Contratista.

Toda remesa de cemento vendrá acompañada por una certificación de la procedencia en que conste su clase y su salida de fábrica.

### **3.4.- Áridos para hormigones**

a) Propiedades generales:

Los áridos para hormigones hidráulicos con cemento II-S cumplirán lo dispuesto en el artículo 28 del Capítulo VI, Título 3º de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural.

Los áridos serán esencialmente sólidos, resistentes, exentos de tierra, materia orgánica y materiales perjudiciales y sin recubrimiento de materias extrañas.

Las instalaciones de clasificación y lavado han de ser aprobadas previamente por la dirección facultativa, tanto en calidad como en capacidad de producción, sin que esta aprobación incluya la de los productos obtenidos, o exima de responsabilidades al Contratista por los retrasos en la ejecución de las Obras.

Se dispondrá de silos separados para cada uno de los tamaños y clase de áridos, debiéndose tener las precauciones necesarias para que no haya posibilidad de mezcla.

La capacidad de los silos se someterá a la aprobación previa de la dirección facultativa, pero en ningún caso será inferior a la necesaria para la producción teórica de las hormigoneras durante cincuenta (50) horas, ni el material ensilado será en ningún caso inferior al necesario para veinte (20) horas de dicha producción.

El ensilado se realizará evitando la segregación de tamaños y la falta de uniformidad entre las distintas capas, y se proveerán los medios necesarios para conseguir contenidos de humedad uniforme y siempre superior a la absorción del árido.



b) Árido fino

Se entiende por árido fino aquel cuyo tamaño máximo pasa por el tamiz número 4 de A.S.T.M. (abertura de malla 4,76 mm.).

Calidades: El árido será natural y únicamente se podrá utilizar arena machacada para suplir alguna diferencia en el árido fino natural o salvo que lo autorice expresamente la dirección facultativa, en cuyo caso los áridos que se machaquen serán los áridos gruesos autorizados y el Contratista tendrá que cumplir las condiciones que se le impongan en la autorización, sin aumento de precios por ningún concepto.

Los áridos finos deberán tener un contenido en agua uniforme y estable en el momento de ser usados.

La absorción del agua será menor del cuatro por ciento (5 %) del peso del árido seco.

Granulometría: Cumplirá las condiciones siguientes:

Tamiz A.S.T.M.	Porcentaje que pasa acumulado
1/4 "	100
4	80-100
8	80-100
16	80-85
30	25-60
50	10-30
100	2-10
200	0-6

El material que pasa por el tamiz 200 A.S.T.M., será como máximo el cuatro por ciento (4 %) a no ser que sea polvo procedente del machaqueo, caso en el que se puede incrementar el límite hasta el seis por ciento (6 %).

La dirección facultativa podrá autorizar otras granulometrías si lo estima procedente, atendiéndose a lo establecido en el artículo 28 del Capítulo VI, Título 3º de la EHE (Instrucción de Hormigón Estructural) y disposiciones que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

c) Árido grueso.



Se entiende por árido grueso aquel cuyo tamaño mínimo sea retenido por el tamiz número 4 de A.S.T.M. (abertura de malla 4,75 mm.).

Calidad: El Ingeniero encargado podrá exigir, si lo considera oportuno, el ensayo de pérdida por abrasión, debiendo obtenerse un coeficiente de desgaste de los Ángeles inferior a 40.

Granulometría: Los áridos gruesos se separarán en dos tamaños. Pero si el Contratista no dispone de los medios precisos para que durante el proceso de fabricación del hormigón no se produzca segregación de tamaños a juicio de la dirección facultativa, deberán separarse en más tamaños hasta evitar la segregación, sin que tenga derecho a reclamar ningún aumento de precios por este concepto. El material que pasa por el tamiz número 200, será inferior al uno por ciento (1 %) en todos los casos.

El tamaño máximo del árido grueso vendrá limitado por el cuarto (1/4) de la dimensión mínima de la estructura a hormigonar o por los cinco sextos (5/6) de la distancia libre entre armaduras. En ningún caso el tamaño del árido será superior a cincuenta milímetros (50 mm.).

### **3.5.- Maderas para encofrados**

La madera a emplear en encofrados y entibaciones deberá proceder de troncos sanos, apeados en zocón y que hayan sido desecados al aire y protegidos del sol y de la lluvia durante un periodo superior a dos (2) años.

La madera deberá ser sólida, tenaz, elástica y sonora, de fibra recta y dura, no siendo admisible la que no esté elaborada o presente rajadas, hendiduras, vetas o irregularidades en su fibra, nudos, carcoma o cualquier otro defecto que pueda alterar su solidez. En el momento de su empleo deberá estar completamente seca.

En cualquier caso los nudos que presente la madera tendrán un espesor inferior a la séptima (1/7) parte de la menor dimensión.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas o llagas.

### **3.6.- Material para relleno y terraplenes**

En Terraplenes se utilizarán suelos seleccionados en la última capa de coronación de 50 cm de espesor. Estos suelos cumplirán las siguientes características mínimas:

- El contenido en materia orgánica será inferior al 0,2%, según UNE 103204.



- Contenido en sales solubles al agua, incluido el yeso, inferior al cero con 2 por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0.40 UNE será inferior al quince por ciento en peso (15 %), o en caso contrario cumplirán todos y cada una de las siguientes condiciones:
- Su límite líquido será inferior a treinta ( $LL < 30$ ) y su índice de plasticidad menor que diez ( $IP < 10$ )
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del 80% ( $\#2 < 80\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor del 75% ( $\#0,40 < 75\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE menor del 25% ( $\#0,080 < 25\%$ )

En el resto de terraplén se utilizarán suelos adecuados que cumplirán las siguientes características mínimas:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm), su cernido por el tamiz 2 UNE será menor del ochenta por ciento (80 %) en peso y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento en peso (35 %) en peso;
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ )
- Si el límite líquido es superior a 30 ( $LL > 30$ ), el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ )
- El índice C.B.R. será superior a tres (5)
- El contenido en materia orgánica será menor del (<1%)
- Contenido en sales solubles al agua, incluido el yeso, inferior al cero con 2 por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114

En Rellenos se utilizarán suelos adecuados que cumplirán las características mínimas descritas en el apartado anterior.



### **3.7.- Aceros**

Aceros en redondo para hormigón armado: Los aceros para armar, se ajustarán a todo lo prescrito en los artículos 31 y 32 del capítulo VI del Título 3º de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural, exigiéndose, para cada partida que entre en la obra, el certificado que garantice sus características mecánicas. Todo ello tanto para los aceros en redondo para armar, como los aceros en redondo que formen un mallazo, aunque para estos últimos será de aplicación el artículo correspondiente a las mallas electrosoldadas de la vigente instrucción para los proyectos de hormigón armado.

### **3.8.- Emulsiones bituminosas**

Las emulsiones bituminosas cumplirán las características que para ellas se describen en el artículo 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG 4/88) del M.O.P.U.

### **3.9.- Betunes asfálticos**

Los betunes asfálticos pueden ser fluidificados o no, debiendo cumplir lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88), en los artículos 211 y 212 dependiendo de si no son fluidificados o si lo son, respectivamente.

### **3.10.- Otros materiales**

Para los materiales no definidos en este apartado del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación lo que de ellos se describa, en el apartado correspondiente a las unidades de obra en las que intervengan, en el presente Pliego de Condiciones. También les serán de aplicación todas las disposiciones que les afecten de las que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del presente Proyecto o aquellas que se aprueben en lo sucesivo por los organismos competentes.



## **CAPÍTULO 4. UNIDADES DE OBRA**

### **4.1.- Replanteo**

El replanteo de las obras se efectuará basándose en las referencias situadas en el terreno y reflejadas en los planos, dejando sobre éste señales o referencias suplementarias, que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse con relación a ellas la situación en planta o altura de cualquier elemento o parte de las obras.

La Dirección Facultativa de Obra podrá ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y en sus diferentes fases al objeto de que las obras se ejecuten con arreglo al Proyecto, excepto en aquellas partes que sufran modificación por parte del Promotor, las cuales tendrán que ser aceptadas obligatoriamente por el Contratista.

El Contratista deberá disponer todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los replanteos de detalle que aseguren que las obras se realicen en cotas, dimensiones y geometría conforme a planos, dentro de las tolerancias indicadas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Todos los gastos ocasionados por los replanteos, a partir del momento de adjudicación de las obras, serán a cargo del Contratista.

Los replanteos han de ser aprobados por la Dirección Facultativa de Obra, extendiéndose el correspondiente Acta para cada uno de ellos.

### **4.2.- Movimiento de tierras y demoliciones**

#### *4.2.1.- Despeje y desbroce del terreno*

##### DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar todos los árboles y arbustos, tocones, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección Facultativa, y en general todos aquellos elementos cuya remoción sea necesaria para realizar la obra, no estén incluidos en otras unidades y se encuentren dentro de la zona de ejecución de la obra. También se incluye en esta unidad la demolición de pequeñas obras de fábrica existentes, tales como pequeñas construcciones, acequias, muros y otros elementos que impidan la ejecución de las obras.



## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se efectuará de acuerdo con las especificaciones del Pliego General PG-4/88, Artículo 300. El contratista deberá notificar al Ingeniero Director el comienzo de cualquier operación y éste dará las normas que considere oportunas para su ejecución y determinará la manera de disponer de los materiales obtenidos, tengan o no valor comercial.

## MEDICIÓN Y ABONO

La tierra vegetal obtenida por la realización de esta unidad de obra, o cualquier otra, podrá ser utilizada donde designe la Dirección Facultativa. No siendo objeto de abono el transporte y el vertido de dicha tierra a la zona designada por dicha dirección.

La medición y abono se hará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente despejados, desbrozados y libres de cualquier elemento o pequeña construcción que impida la posterior ubicación de viales, industrias, zonas verdes, equipamientos y cualquier instalación del área industrial, medidos una vez efectuado el trabajo, al precio indicado en el Cuadro de Precios.

### *4.2.2.- Demoliciones*

#### DEFINICIÓN

Tienen por objeto el derribo de las edificaciones y obras de fabrica, pavimentos existentes, aceras y en general todos aquellos elementos que por su volumen obstaculicen el emplazamiento de las obras proyectadas o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de las mismas y no se encuentren incluidos en otras unidades.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras incluye la demolición de las obras propiamente dichas, así como la carga de productos sobre camión.

Las operaciones de derribo y demoliciones se efectuarán tomando las precauciones necesarias para no afectar a elementos próximos a las obras, evitando al máximo las molestias a ocupantes de zonas próximas.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las consiguientes precauciones para asegurar unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.



Los materiales de demolición deberán ser trasladados obligatoriamente a vertederos adecuados cuya ubicación habrá de ser aprobada por el Director de Obra y en ningún caso podrán ser utilizados en la obra de este proyecto.

## MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones de pavimentos de calzadas y aceras existentes se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente demolidos, medidos sobre el terreno, incluyéndose en el coste de la unidad la parte proporcional de demolición de bordillo y rigola anexa.

Las demoliciones de edificaciones y fábricas existentes se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente demolidos, medidos según volumen aparente.

### 4.2.3.- Transporte a vertedero o lugar de empleo

#### DEFINICIÓN

Consiste en el desplazamiento de los materiales obtenidos como consecuencia de las demoliciones y excavaciones que se realizan en las obras y el depósito de los mismos en vertedero autorizado o lugar de empleo en el caso de materiales aptos para la ejecución de terraplenes o rellenos.

#### EJECUCIÓN

El transporte se realizará en vehículos adecuados para el material a transportar y a las vías de circulación que se utilicen.

En el presente proyecto se diferencian dos unidades:

- Transporte interior, para materiales procedentes de la excavación que se empleen en terraplenes y rellenos, con la aprobación de la Dirección Facultativa.
- Transporte a vertedero autorizado por la Dirección Facultativa, en el caso de materiales inadecuados para su empleo en la obra, escombros procedentes de demoliciones o excedentes de las excavaciones.



## MEDICIÓN Y ABONO

El transporte se medirá por metros cúbicos, deducidos de las mediciones de excavaciones y demoliciones, a los precios que a tales efectos se incluyen en los cuadros de precios n.º 1 y 2.

### 4.3.- Saneamiento

#### 4.3.1.- *Excavación en zanja*

##### DEFINICIÓN

Incluye las operaciones de demoliciones, excavaciones en cualquier tipo de terreno, entibaciones, agotamientos, acondicionamiento, carga de productos y transporte a vertedero autorizado.

##### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Excavaciones.- Los anchos de zanja y profundidades previstas en cada tramo, se indican en planos y mediciones. La excavación se considerará como no clasificada.

Transporte a vertedero.- Efectuadas las operaciones de relleno de zanja, se cargarán y transportarán a vertedero autorizado los productos sobrantes.

## MEDICIÓN Y ABONO

Las zanjas se medirán y abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, incluyéndose en su coste las demoliciones, excavaciones en cualquier clase de terreno, agotamientos, entibaciones, refine de fondo, carga y transporte a vertedero autorizado de productos sobrantes.

El precio del metro cúbico (m<sup>3</sup>) de zanja, no sufrirá modificación bajo ningún concepto y únicamente se abonará como unidad de obra completamente terminada.

#### 4.3.2.- *Entibaciones*

Serán de obligatorio cumplimiento las normas del PG-3 sobre excavaciones en zanjas y pasos.

El Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo



aconseje, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales y a terceros que con un incumplimiento de lo preceptuado pudieran producirse.

Todos los elementos de protección colectiva que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente, se suspenderá toda actividad objeto de la protección, mientras se procede a su sustitución.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Toda zanja con taludes sensiblemente verticales, de más de 1,30 m de profundidad y anchura igual o inferior a los 2/3 de la profundidad, se entibara, además de colocar un retén al exterior y una escalera cada 30 m. El acopio de materiales y tierras se realizara a distancia mayor de 2 metros del borde.

A partir de 2,50 m es necesario siempre realizar una entibación cuajada independientemente del tipo de terreno.

### Aspectos prácticos de la ejecución de la excavación

Antes de ejecutar la excavación y rellenos de material y solera y/o pavimento se realizaran siempre las siguientes tareas:

- Comprobar las cotas de replanteo de la excavación.
- Comprobar los niveles de la excavación.
- Dar pendiente al fondo de la excavación para que discurra el agua.
- Supervisar frecuentemente el volumen de tierras que se excavan.
- Estudiar la climatología del lugar y excavar en periodos poco lluviosos

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibadores), no admitiéndose en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal.

Todos los accidentes que pudieran producirse por negligencia en el cumplimiento de lo preceptuado anteriormente, será de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de obra de que forme parte, siendo en este caso por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).



#### 4.3.3.- *Relleno de zanjas*

##### DEFINICIÓN

Tiene por objeto el relleno y compactación de zanjas para alojamiento de conductos de saneamiento.

##### MATERIALES

El material para relleno será zahorra artificial con las características descritas en el artículo 4.8.1.

##### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se compactará por tongadas sucesivas hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Modificado.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente extendidos y compactados de zanja. En el coste de la unidad de obra se consideran incluidas las operaciones de selección y cribado de materiales, así como la retirada y transporte de materiales sobrantes a vertedero autorizado.

#### 4.3.4.- *Arena para asiento de tuberías*

##### DEFINICION

Se entiende como tal la extensión de arena para apoyo y protección de las tuberías de elementos que pudieran dañarle.

##### EJECUCION DE LA OBRA

La arena se dispondrá en tres etapas:

- La primera como asiento de la tubería, excepto en las juntas
- La segunda alrededor de la tubería



- La tercera, una vez efectuadas las pruebas, se extenderá la protección de las juntas.

#### MEDICION Y ABONO

La medición se hará multiplicando el área de la sección tipo colocada por los metros lineales de tubería realmente colocados, abonándose los metros cúbicos obtenidos al precio que figura en los Cuadros de Precios.

No será objeto de abono independiente el relleno de arena que forme parte de otra unidad.

#### *4.3.5.- Tubería de PVC sin rigidez estructural*

##### DEFINICIÓN

Se incluye en este apartado los conductos circulares necesarios para realizar la red general de saneamiento.

##### MATERIALES Y EJECUCIÓN

Se ha previsto la utilización de tubos de entre 400 mm y 1.200 mm de diámetro nominal, de PVC sin rigidez estructural, y uniones con junta elástica. Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Las tuberías de PVC irán apoyadas sobre un lecho de hormigón de resistencia mínima a compresión simple 15 MPa, que a su vez servirá para la formación de las pendientes especificadas en planos. Una vez colocada la tubería se rellenará con el mismo material como mínimo hasta la cota indicada en planos por encima de su generatriz superior. Previamente al relleno de zanja, se probarán los conductos con las presiones de trabajo que se indican en el proyecto.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías de PVC se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, abonándose a los precios que figuran en los cuadros de precios, entendiéndose incluida en dichos precios la parte proporcional de juntas, colocación,



hormigón en asiento y protección de tubería y refuerzo, y el coste de las operaciones necesarias para las pruebas de estanqueidad.

#### 4.3.6.- Tuberías de hormigón armado

##### DEFINICIÓN

Incluye los conductos circulares para formación conducciones y reposiciones del saneamiento y riego con diámetros superiores a 800 mm, según se especifica en planos y mediciones.

##### MATERIALES

Las tuberías a emplear cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 127010 EX.

##### EJECUCIÓN

Tuberías y colocación. Las tuberías proyectadas, serán de la clase 135, de diversos diámetros. Las uniones serán a base de campana de enchufe con junta estanca de caucho natural. El ancho a emplear en juntas cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 53.130 referidas a dureza, alargamiento, carga de rotura, deformación remanente y resistencia al calor y envejecimiento. Se asentarán sobre lecho de arena, con las características indicadas en secciones tipo de planos.

Comprobación geométrica. Previamente al tapado de la zanja, se realizará el control geométrico de la ejecución, verificando que las pendientes se ajustan a las proyectadas.

Pruebas de carga. Se probarán el cien por cien (100%) de la longitud total de la. El sistema de pruebas será el fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones citado ó bien el que indicase la Dirección Facultativa.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutado, incluyéndose en su coste la tubería, parte proporcional de juntas, colocación en zanja y pruebas.



#### 4.3.7.- Acometidas

##### DEFINICIÓN

Se entiende como tubos incluidos en este apartado, aquellos conductos de PVC rígido de doble capa de sección circular con pared interior y exterior lisa que se utilizan en las acometidas para la conexión a las arquetas de las acometidas domiciliarias a la red de residuales.

En esta unidad se incluyen las operaciones de excavación en zanja, colocación de la tubería y relleno posterior de la zanja con hormigón HM-20/P/20/Ila.

##### MATERIALES

Se utilizará PVC estructurado, de pared alveolar, en tubos de la clase 41 serie 13.500 kg/m<sup>2</sup>, R.C.E. entre 4 y 8 kN/m.

Se utilizarán tuberías de diámetro 250 mm en acometidas domiciliarias y en acometidas de imbornales.

##### PUESTA EN OBRA

Las tuberías de PVC irán apoyadas sobre un lecho de hormigón y se rellenará toda la zanja con el mismo hormigón hasta alcanzar la capa de firme.

Las acometidas se conectarán al colector principal en pozo de registro.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Las acometidas se medirán y abonarán por metros lineales (ML) realmente ejecutados, abonándose a los precios que figuran en los cuadros de precios, entendiéndose incluida en dichos precios las tuberías, la parte proporcional de juntas, colocación, hormigones HM-20/P/20/Ila en base y refuerzo.

#### 4.3.8.- Pozos de registro

##### DEFINICIÓN

Tienen por objeto la ejecución de pozos de registro para limpieza y vigilancia tanto de los conductos que forman los colectores de saneamiento como los de aguas pluviales, para tuberías de diámetro inferior a 1.200 mm.



## CARACTERÍSTICAS

Serán de anillos prefabricados de hormigón, de 120 cm de diámetro interior, con solera de hormigón y cono reductor a 60 cm, con pates de acero y marco y tapa de fundición.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil capaces de resistir 40 Tn de peso (clase D400 según norma UNE EN 124), estando dotadas de cierre de seguridad de pestaña y junta de goma para evitar las trepidaciones producidas por el tráfico en la tapa, y mejorar las condiciones de durabilidad. Irán grabadas con inscripción a determinar por el Ayuntamiento de La Pobla de Vallbona.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidad (Ud.), completamente terminada, incluyendo en su coste la excavación, enlucidos, pates de polipropileno, tapas de registro colocadas, a los distintos precios que figuran en los Cuadros de Precios.

### 4.3.9.- Arquetones de registro.

#### DEFINICIÓN

Tienen por objeto la ejecución de pozos de registro para limpieza y vigilancia tanto de los conductos que forman los colectores de saneamiento como los de aguas pluviales, para tuberías de diámetro superior a 1.200 mm.

## CARACTERÍSTICAS

Estarán ejecutados con hormigón prefabricado tipo HA-35/P/20/IIIa+Qc, u hormigón "in situ" tipo HA-35/P/20/IIIa+Qc, con armado de acero B-500 S.

En todo caso, se protegerán interiormente con mortero hidrófugo M-700.

Se empleará hormigón de limpieza de 10 Mpa de resistencia a la compresión simple.

Las dimensiones de los arquetones de registro serán las siguientes:

- Lado 1 =  $\varnothing$  colector + 0,30 m
- Lado 2 =  $\varnothing$  acometida + 0,75 m



Dispondrán de un arenero de 10 cm de profundidad.

Se colocarán pates de polipropileno para acceso interior con 30 cm de separación.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil capaces de resistir 40 Tn. de peso (clase D400 según norma UNE EN 124), estando dotadas de cierre de seguridad de pestaña y junta de goma para evitar las trepidaciones producidas por el tráfico en la tapa, y mejorar las condiciones de durabilidad. Irán grabadas con inscripción a determinar por el Ayuntamiento de Manises.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidad (Ud.), completamente terminada, incluyendo en su coste la excavación, enlucidos, pates de polipropileno, tapas de registro colocadas, a los distintos precios que figuran en los Cuadros de Precios.

#### 4.3.10.- Imbornales o sumideros

##### DEFINICIÓN

Tienen por objeto la evacuación a la red general de saneamiento de las aguas superficiales.

##### MATERIALES Y EJECUCIÓN

Serán prefabricados de hormigón, de dimensiones 30 x 50 cm.

La rejilla será de fundición dúctil, de tipo abatible, para una carga de 40 Tm (D400 según norma EN-124).

En cualquier caso se someterán a la aprobación de los servicios técnicos municipales.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por unidades (Ud.) completamente terminado, incluyendo en su coste las excavaciones, todos los materiales, maquinaria auxiliar y mano de obra necesaria para su ejecución.



#### 4.3.11.- Arqueta de acometidas domiciliarias

##### DEFINICIÓN

Son las arquetas de registro para recogida de las aguas de las parcelas y conducción a las redes de saneamiento.

##### EJECUCIÓN

Las arquetas se situarán en parcela, junto a la línea de fachadas.

La arqueta de registro, de dimensiones 63x63x80 cm, tendrá solera de hormigón HM-35/P/20/IIIa+Qc de 20 cm de espesor, alzados de ladrillo de 1/2 pie de espesor con juntas de mortero M-250 de 1 cm de espesor, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo M-700, bruñido y con ángulos.

Las tapas de las arquetas serán de fundición dúctil de 65x65 cm deberán quedar perfectamente enrasadas con la acera terminada.

##### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la unidad (Ud.) totalmente ejecutada.

#### 4.4.- **Pavimentación.**

##### 4.4.1.- *Zahorra artificial.*

##### DEFINICIÓN

Es el material, procedente de machaqueo y trituración de piedra natural que constituye las capas de base y sub-base de los diferentes tipos de firmes y pavimentos. Comprende esta unidad el suministro de material, su extensión, riego y compactación.

##### MATERIALES

La composición granulométrica de los materiales se ajustará a alguno de los husos ZA20 o ZA 25 de los recogidos en la OC 10/2002 sobre secciones de firmes y capas estructurales de firmes.



El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (< 35).

El material será no plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta y cinco (>35).

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales, expresados en SO<sub>3</sub>, será inferior al 5 por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

El coeficiente de limpieza deberá ser inferior a dos (2).

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido graso será inferior a treinta y cinco (35).

El porcentaje mínimo de partículas trituradas será, como mínimo, de cincuenta por ciento (50%).

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Serán de aplicación las normas contenidas en el artículo 510 de la OC 10/2002. La compactación se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por cien (98%) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado en capas de subbase, y del cien por cien (100%) en capas de base.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente puestos en obra y compactados, medidos por diferencia entre perfiles antes y después de extendida la capa de zahorras.

Únicamente se abonarán los excesos autorizados por la Dirección Facultativa, si la naturaleza del terreno exigiese el aumento del espesor de la capa.

### 4.4.2.- Riegos de imprimación

#### DEFINICIÓN

Se aplicará un riego de imprimación sobre la base de zahorra artificial.



## MATERIALES

El ligante a emplear será emulsión aniónica de imprimación tipo E.A.I.

La dosificación que se propone es de un kilogramo doscientos gramos por metro cuadrado (1.200 kg/m<sup>2</sup>) de emulsión aniónica de imprimación tipo E.A.I.

El árido de cubrición será menor de 4,75 mm. y su dotación de 4 l/m<sup>2</sup>. La aportación del árido podrá suprimirse a juicio de la Dirección Facultativa.

## EJECUCIÓN

De acuerdo con las especificaciones del Art. 530 del PG-4 / 88.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado, incluyendo el ligante y en su caso el árido de cubrición, así como la preparación de la superficie y el empleo de los materiales citados.

### *4.4.3.- Mezclas bituminosas en caliente.*

## DEFINICIÓN

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

Incluyen la adquisición de los materiales, fabricación, transporte al lugar de empleo, preparación de la superficie, extensión y compactación.

## MATERIALES

### **Ligante bituminoso**

Cumplirá las especificaciones del Artículo 211 del PG-4 / 88. Se empleará betún asfáltico tipo B- 60 / 70.



## Áridos y Fíller

El árido grueso empleado tendrá un desgaste medio en el ensayo de Los Ángeles inferior a veinte (< 20) en capa de rodadura, e inferior a veinticinco (< 25) en capa intermedia. El árido grueso a emplear en capa de rodadura será de naturaleza caliza.

El coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capa de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45).

El equivalente de arena de la mezcla árido-fíller deberá ser superior a setenta (> 70) en capas de rodadura y superior a sesenta (> 60) en capas intermedias.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (<30). La totalidad del fíller será de aportación. La relación fíller/betún para la capa de rodadura será de 1,2 y de 1,1 para la capa intermedia.

## Tipo y composición de la mezcla

Capa de rodadura (5 cm): Se proyecta una mezcla tipo S-12 con árido calizo, colocándose sobre la capa intermedia con la pendiente transversal y el ancho que se indica en el Documento nº 2 Planos.

Se propone la siguiente dosificación:

- Betún tipo 60/70      45 kg/Tm
- Árido grueso calizo    550 kg/Tm
- Árido fino calizo      400 kg/Tm
- Fíller                    50 kg/Tm

El tamaño máximo del árido será de veinte milímetros (20 mm.)

Capa intermedia (5 cm): Se proyecta una mezcla gruesa tipo G-20 calizo colocándose sobre la base de zahorra artificial con la pendiente transversal y el ancho que se indica en el Documento nº 2 Planos.

Se propone la siguiente dosificación:

- Betún tipo 60 / 70      40 kg/Tm
- Árido grueso calizo    650 kg/Tm
- Árido fino calizo      310 kg/Tm



- Fíller 40 kg/Tm

El tamaño máximo del árido será veinte milímetros (20 mm).

Las dosificaciones y tipos propuestos para las capas de mezclas asfálticas en caliente, podrán ser sustituidas por otras que cumplan las condiciones específicas del P.P.T.G., previa aprobación del Director de la obra.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall de acuerdo con lo indicado en el cuadro siguiente:

Características	Unidad	Capa de rodadura		Capa intermedia	
		Mín.	Máy.	Mín.	Máy.
Nº de golpes		75		75	
Estabilidad	kg	1.000		900	
Fluencia		8	12	8	12
Huecos mezcla	%	4	6	4	6
Huecos esqueleto					
Universa		15	22	15	22

### Preparación de la superficie existente

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



### **Extensión de la mezcla**

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

### **Compactación de la mezcla**

La compactación se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho (98%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159, en capas de espesor mayor o igual a 5 cm, y hasta el noventa y siete por ciento (97%) en capas de espesor menor de siete centímetros.

## MEDICIÓN Y ABONO

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

- El volumen teórico del pavimento calculado según el espesor que figura en los planos, se multiplicará por la densidad real de la mezcla bituminosa en caliente, colocada en la obra, deducida dicha densidad mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra, abonándose las toneladas (TM) resultantes a los precios que para cada tipo de mezclas figuran en los Cuadros de Precios.
- En el coste de la unidad se incluyen los áridos, el fíller, el betún asfáltico, la fabricación de la mezcla, el transporte, su extensión y compactación.
- La preparación de la superficie existente no será objeto de medición y abono independiente por considerarse incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente del riego de adherencia.

### *4.4.4.- Bordillos*

#### DEFINICIÓN

Se incluyen dentro de este artículo los bordillos para viales de hormigón prefabricado, con forma y dimensiones reflejados en el Documento nº 2 Planos, siendo:

- Bordillo prefabricado de hormigón para protección de acera de 20 x 30 x 50 cm.



- Bordillo prefabricado de hormigón para límite zonas ajardinadas de 10x20x50 cm.

## MATERIALES

Los bordillos serán de hormigón HM-25/P/20 con cemento tipo I-45 A, y serán bicapa, debiendo ser aprobados previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

## EJECUCIÓN

Se asentarán sobre lecho de hormigón de 15 MPa de resistencia a la compresión simple, según se indica en Documento nº2 Planos. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellos de cinco (5) milímetros que se rellenarán con mortero tipo MH-450.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno. En esta unidad se considera incluido la excavación, el hormigón de base y el mortero de asiento, juntas y colocación.

### *4.4.5.- Rigolas prefabricadas*

## DEFINICIÓN

Tienen por objeto la protección de la acera y la conducción de las aguas.

## DIMENSIONES, CARACTERÍSTICAS Y MATERIALES

Sus dimensiones serán 20 x 50 x 8 cm junto a los bordillos y en la separación entre calzada y aparcamientos. Se colocarán sobre base de hormigón de 15 MPa de resistencia a la compresión simple.



## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocado, incluyéndose en su coste las excavaciones para emplazamiento, y la base de hormigón, la superficie total de éste último tipo, así como para el bordillo.

### 4.4.6.- Baldosa de botón

#### DEFINICIÓN

Se considera el pavimentado de baldosa de botón de color rojo en los pasos de peatones.

#### MATERIALES

Tendrán las siguientes características:

- Base de hormigón HM-20/B/20/IIa de 10 cm de espesor
- Mortero de asiento MH-450 de 2,5 cm de espesor
- Baldosa de botón de color rojo de 20 x 20 cm, con características a decidir por la Dirección Facultativa.

En las zonas correspondientes a pasos de cebrá, se realizarán los correspondientes pasos para inválidos, con su rampa de bajada, bordillo rebajado y baldosa especial antideslizante, que deberá ser aprobada previamente por la Dirección Facultativa. La medición y abono será el mismo que si fuese acera de baldosa normal hidráulica, dada la pequeña superficie que existe en comparación con la superficie total de éste último tipo, así como para el bordillo.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados incluyendo en el precio todas las operaciones de extensión y compactación de zahorras, vertido y vibrado del hormigón y rasanteo del mismo, medidos entre parte interior de bordillo y fachada. En el coste total se incluyen las operaciones de excavación y refino de caja.



## **4.5.- Señalización**

### *4.5.1.- Marcas viales*

#### DEFINICIÓN

Se refieren a la señalización en su aspecto de marcas viales sobre el pavimento, incluyendo las líneas de separación de calzadas, carriles, líneas de parada, aparcamientos, cebreados, marcado de flechas, símbolos e inscripciones. Las zonas a pintar se indican en el Documento nº 2 Planos. Este artículo se refiere a pinturas termoplásticas, aplicadas en caliente.

#### MATERIALES

Cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 135 200 (2) y las especificaciones del Ayuntamiento de La Pobla de Vallbona.

#### MEDICIÓN Y ABONO

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

Las marcas viales reflectantes de 10 cm de ancho, se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente pintados en obra.

Los cebreados, símbolos e inscripciones se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie, realmente ejecutados en obra.

En el coste de la unidad se incluyen la pintura reflectante, premarcaje de líneas, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

## **4.6.- Partidas alzadas a justificar**

Se entenderán como partidas alzadas a justificar aquellas que figurando en el presupuesto, no puedan ser medibles las unidades de obra que la compongan pero si existan precios en los Cuadros de Precios para poder aplicar.

En el presente proyecto se han incluido partidas alzadas a justificar por diversos conceptos que se reflejan en el presupuesto.

#### MEDICIÓN Y ABONO



La medición y abono de las distintas partidas alzadas se efectuará con arreglo a lo especificado en cada una de las distintas unidades de obra que intervengan en las mismas.

#### **4.7.- Hormigones, encofrados y morteros**

##### *4.7.1.- Hormigón en masa, armado o pretensado*

###### DEFINICIÓN

Se definen como hormigones en masa, armados o pretensados los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y productos de adición (en una porción menor del 5% en peso), reforzados en su caso con armaduras de acero, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

###### MATERIALES

###### 1.- CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS

El cemento empleado será CEM I 32,5, CEM II 32,5 que deberán cumplir la norma UNE 80301:96; CEM I 32,5/MR, CEM II 32,5/MR que deberán cumplir la norma UNE 80303:96; CEM I 42,5, CEM II 42,5 que cumplirán lo especificado en la norma UNE 80301:96 y CEM III/A 42,5/MR en hormigón armado en cimentaciones de puentes que cumplirá las especificaciones de la norma UNE 80303:96. Además de las condiciones que fija la vigente "Instrucción para la recepción de cementos" cumplirá perceptivamente las siguientes:

a) La expansión en la prueba de autoclave deberá ser inferior al siete (7) por mil.

El contenido total de cal libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico) determinado según el método de ensayo UNE 7251, deberá ser inferior al doce (12) por mil del peso total.

b) La temperatura del cemento a su llegada a la obra no habrá de ser superior al sesenta grados centígrados (60 °C) en el momento de su empleo.

c) El cemento habrá de tener características homogéneas y no deberá presentar desviaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veintiocho días (28), superiores al diez por ciento (10%) de la resistencia media del noventa por ciento (90%) de las probetas ensayadas, eliminando el cinco por ciento (5%) de los ensayos que hayan dado las características más bajas. El mínimo de probetas ensayadas para comprobación de la anterior condición no será inferior a cuarenta (40).



En la obra o en relación inmediata con ella, se establecerá un laboratorio que permita efectuar con el cemento los ensayos siguientes: finura de molido, principio y fin de fraguado; expansión en autoclave y resistencia a compresión y tracción.

El cemento será transportado, almacenado y manipulado con el cuidado suficiente para que esté constantemente protegido de la humedad, y para que en el momento de ser utilizado se encuentre en buenas condiciones.

El almacenamiento de los conglomerantes en la obra se organizará de manera que cada cemento de diferente procedencia se almacene separadamente.

Cuando el cemento sea transportado en sacos, el Director de las Obras examinará, a la recepción en obra de cada partida, el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o rechazarlo.

El cemento transportado en cisternas se almacenara en uno o varios silos adecuadamente aislados contra la humedad. Los silos tendrán capacidad suficiente para que puedan hacerse los ensayos más importantes antes de proceder a su empleo. El director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar la calidad del material.

El Constructor someterá a aprobación de la Dirección Facultativa las instalaciones de transporte y almacenado del cemento.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que este no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96.

Si alguna partida de cemento diese una velocidad de fraguado excesivamente rápida por faltarle tiempo de ensilado o si llegase con temperatura superior a la admitida se podrá recibir condicionalmente, almacenándola separada de las demás y dejándola en reposo hasta comprobar que todas sus características han pasado a ser las adecuadas. Sólo en este caso, y previa autorización de la Dirección Facultativa, podrá ser utilizado.

Cuando el plazo de almacenamiento excede de los tres meses, los cementos se ensayarán de nuevo antes de su empleo.

De cada partida de cemento que se reciba se tomarán muestras y se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un (1) ensayo de finura de molido.
- Un (1) ensayo de principio y fin de fraguado.
- Un (1) ensayo de expansión en autoclave.
- Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción a los tres (3) y a los siete (7) días.



Los ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos establecidos en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos. Sólo después de un resultado satisfactorio de estos ensayos, se autorizará la utilización de la partida correspondiente de cemento.

Con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán análisis completos del cemento para determinar sus características químicas, físicas y mecánicas, cuando lo estime pertinente la Dirección Facultativa de la Obra.

## 2.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Se podrá utilizar árido rodado o procedente del machaqueo y trituración de las rocas existentes en la zona. En cualquier caso deberán cumplirse las condiciones indicadas en la Instrucción EHE-98.

Siempre que no se posean antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, así como en todos los casos dudosos, deberán efectuarse ensayos de laboratorio que permitan asegurar que, los que se vayan a emplear satisfacen las condiciones requeridas.

Se entiende por arena o árido fino, la fracción que pasa por un tamiz de malla de cuatro milímetros (4 mm) de luz (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz y por árido total aquel que, de por sí o por mezcla posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El árido fino debe consistir en fragmentos de roca duros, densos, durable y no alterados superficialmente. No debe contener arcilla, polvo, mica, materia orgánica u otras impurezas en una cantidad tal que, conjunta o separadamente, hagan imposible conseguir las propiedades deseadas en el hormigón cuando se emplee una dosificación normal.

Los tamaños máximos del árido serán de cuarenta milímetros (40 mm) excepto en el árido para el hormigón en cimentación, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm).

El porcentaje, en peso total de la muestra, de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 cumplirá las especificaciones de la siguiente tabla.



ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO PASA TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
GRUESO	1%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Áridos redondeados</li><li>• Áridos de machaqueo no calizos</li></ul>
	2%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Áridos de machaqueo calizos</li></ul>
FINO	6%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Áridos redondeados</li><li>• Áridos de machaqueo no calizos para obras con clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien clase específica de exposición</li></ul>
	10%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Áridos de machaqueo calizos para obras con clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o clase específica de exposición.</li><li>• Áridos de machaqueo no calizos para obras con clase de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.</li></ul>
	15%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Áridos de machaqueo calizos para obras con clase de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición.</li></ul>

En caso necesario se lavarán los áridos hasta que queden limpios de materias extrañas y cumplan los límites anteriormente señalados.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al ensayo indicado en la UNE EN933-3:97, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de lajas de un árido el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas con arreglo al método del ensayo indicado.

Mediante ensayos realizados con los materiales procedentes de las instalaciones de trituración y clasificación que han de utilizarse en obra se estudiará la granulometría de los áridos de modo que se aseguren las características de densidad, impermeabilidad, resistencia y durabilidad exigidas para los diferentes tipos de hormigón, y a fin de obtener la homogeneidad y docilidad convenientes para su colocación en obra.

En cualquier caso, el tamaño máximo no debe exceder de las dimensiones siguientes:



- 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (prefabricación) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Se tendrá muy en cuenta que las propiedades del hormigón resultante depende primordialmente de la granulometría y dosificación de los tamaños finos (arena).

Se recomienda que el módulo de finura de las arenas, suma de los tantos por uno que pasen los diferentes tamices de la serie de Taylor, esté comprendido entre dos con ocho décimas (2,8) y tres con dos décimas (3,2).

Los áridos se clasificarán al menos en cinco tamaños que, en principio, y salvo que la Dirección Facultativa determine otra cosa, deberán ser:

- Entre cero y tres milímetros (0 - 3)
- Entre tres y seis milímetros (3 - 6)
- Entre seis y diez milímetros (6 - 10)
- Entre diez y veinte milímetros (10 - 20)
- Mayor que veinte milímetros (>20)

La humedad libre contenida en los áridos, especialmente en las arenas, será menor que el diez por ciento (10%) en peso y no deberá variar más del dos por ciento (2%) en el transcurso de una jornada.

El volumen total de materias extrañas no será superior al tres por ciento (3%) de la suma de volúmenes aparentes de los áridos empleados.

Si se emplean áridos procedentes de gravera, aunque aparentemente estén limpios, deberán someterse a un tratamiento de lavado eficaz para garantizar en todo momento que el porcentaje de arcilla se mantiene inferior a los límites fijados.



La densidad aparente de cada grano del árido para hormigón de cualquier zona de la estructura no debe ser menor de dos con cinco décimas (2,5).

Los porcentajes (respecto al peso total de la muestra) del material retenido por el tamiz 0,063 UNE 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico dos (2), determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7244:71, han de ser iguales o menores que el medio por ciento (0,5%) para los áridos finos y que el uno por ciento (1%) para los áridos gruesos.

Las características de los áridos, en cuanto a resistencia de compresión, esfuerzo cortante, choque, desgaste, serán iguales o mayores que las exigidas al hormigón. En general estas características se comprobarán ejecutando con ellos probetas de hormigón; únicamente en los casos dudosos o cuando el hormigón fabricado con los áridos en cuestión no alcance las resistencias deseadas, se deberán realizar ensayos directamente sobre los áridos.

En todo caso, el porcentaje (respecto al peso total de la muestra) de partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo UNE 7134:58, será inferior al cinco por ciento (5%) para el árido grueso.

Los áridos deberán estar exentos de terrones de arcilla; se admite una tolerancia en peso del uno por ciento (1%) en los áridos finos y de cero coma cinco por ciento (0,5%) en los áridos gruesos, determinándose estos porcentajes con arreglo al método de ensayo UNE 7133:58.

La dosificación de cada tamaño de árido deberá especificarse después de los ensayos realizados con muestras de la misma procedencia que la de las que se hayan de emplear en la obra, a fin de obtenerse hormigones con la resistencia, compacidad e impermeabilidad óptimas.

La inalterabilidad de los áridos se determinará mediante la prueba con sulfato sódico y sulfato magnésico realizada de acuerdo con el método de ensayo UNE 1367-2:98. La pérdida de peso del árido fino sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico no serán superiores al quince por ciento (15%). La pérdida de peso del árido grueso sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico no serán superiores al dieciocho por ciento (18%).

Los áridos estarán exentos de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento, efectuándose su determinación con arreglo al método de ensayo UNE 7137.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de material orgánica tal que ensayados con arreglo al método de ensayo UNE EN 1744-1:98, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No obstante, se tendrá en cuenta que en algunos casos excepcionales puede producirse color oscuro debido a sustancias que no son materia orgánica, y que no perjudican las cualidades del hormigón. En estos casos, se adoptará la solución que



aconseje el Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción después de realizar los estudios necesarios u otro laboratorio homologado.

El porcentaje de compuestos totales de azufre, expresados en  $SO_3$  y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo UNE EN 1744-1:98 serán inferiores al uno por cien (1%) tanto para el árido fino como para el árido grueso.

El porcentaje de cloruros referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98 será inferior:

- En hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración inferior a 0,05% tanto para el árido fino como para el árido grueso.
- En hormigón pretensado inferior a 0,03% tanto para el árido fino como para el árido grueso.

Los ensayos sistemáticos a efectuar, después de lavados los áridos, si fuese necesario, serán los siguientes:

Dos veces al día:

- Determinación del porcentaje de humedad de las arenas.

Diariamente:

- Determinación del porcentaje de humedad del árido grueso.
- Determinación del porcentaje, en peso, respecto del total de la muestra, del material que pasa por el tamiz de malla de ochenta milésimas de milímetro.
- Determinación de la curva granulométrica.

Por cada lugar de procedencia:

- Contenido de arcilla.
- Porcentaje de partículas blandas.
- Porcentaje de partículas de densidad menor que  $2 \text{ g/cm}^3$ .
- Porcentaje de cloruros, sulfuros y sulfatos.
- Porcentaje de materias que reaccionan con los álcalis.
- Porcentaje de materia orgánica.



Con independencia de todo lo anteriormente expuesto, las características de los áridos para hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo señale la Dirección Facultativa de la Obra.

La arena empleada en el mortero de nivelación cumplirá las especificaciones establecidas para el árido fino en este artículo.

Las características de la arena para morteros se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos, cuya frecuencia y tipo señale la Dirección Facultativa de la Obra.

### 3.- AGUA PARA HORMIGONES Y MORTEROS

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones deberá reunir las condiciones que prescribe la vigente "Instrucción de hormigón estructural" (EHE-98).

Se rechazará toda agua cuyas características químicas no cumplan las condiciones siguientes, salvo que un estudio especial del hormigón amasado con ellas demuestre que puede aceptarse:

Contenido en:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71)  $\geq 5$
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58)  $\leq 15$  gramos/litro
- Sulfatos expresados en  $SO_4$  (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5000 p.p.m.  $\leq 1000$ p.p.m.
- Ión cloruro (UNE 7178:60)
- hormigón pretensado  $\leq 1000$  p.p.m.
- hormigón armado o en masa
- Con armaduras  $\leq 3000$  p.p.m.
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58) = 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71)  $\leq 15000$  p.p.m.

Será obligación del constructor solicitar autorización de Ingeniero Director de la Obra antes de emplear cualquier clase de aguas en la manipulación de morteros y hormigones, así como de practicar con ella cuantos ensayos considere precisos dicha Dirección.



#### 4.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

Se entienden por aditivos, aquellos productos que se incorporan al hormigón, en una proporción menor del 5% en peso, para mejorar una o varias de sus propiedades.

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos al hormigón siempre que mediante los oportunos ensayos, se determine en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas, producen los efectos deseados y hasta qué valores perturban las restantes características del hormigón.

El constructor someterá estos ensayos a aprobación por la Dirección Facultativa, la que deberá vigilar que en particular se cumplen las siguientes condiciones:

- Que la densidad y la resistencia característica sean iguales o mayores que las previstas.
- Que no disminuyan la impermeabilidad ni la resistencia a las heladas.
- Que no sea necesario aumentar los porcentajes de cemento y de agua.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

Se recomienda la adición de aireantes o superfluidificantes para lograr un hormigón fácilmente trabajable, con la menor cantidad posible de agua. En caso de emplearse aireantes, el porcentaje de aire ocluido deberá ser menor que el tres por ciento (3%) en volumen.

#### DOSIFICACIÓN Y CONSISTENCIA

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso. El agua añadida se acomoda a la humedad contenida en los áridos, siendo preceptivo el control de esta variable. Para ello se hará una determinación diaria en los áridos gruesos, dos en las arenas y también cada vez que se observen variaciones en la consistencia del hormigón fresco.

La dosificación del conjunto de áridos y cemento debe ser tal, que con el mínimo posible de cemento, teniendo en cuenta las limitaciones que se expresan más adelante, la densidad que alcance el hormigón después de colocado en obra sea mayor que dos (2) enteros y treinta y cinco (35) centésimas, y las resistencias en probeta cilíndrica de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura, superiores a las que se exigen a los veintiocho (28) días en los planos del Proyecto.



La dosificación del hormigón se determinará mediante ensayos realizados en obra.

Se deberá reducir al mínimo posible la relación agua-cemento a fin de obtener la máxima resistencia con mínimo calor de fraguado y mínimo consumo de cemento, todo ello previa comprobación experimental y permanente de que el hormigón fresco es fácil de colocar y consolidar con los medios exigidos al Contratista.

Se tendrá muy en cuenta que lo más importante es que el hormigón alcance las resistencias exigidas, después de puesto en obra, y por ello, en caso de que resultase difícil alcanzar la compactación adecuada y siempre previa autorización de la Dirección Facultativa, se permitirá aumentar la dosificación de agua hasta conseguir el citado requerimiento.

La determinación de la consistencia se efectuará midiendo el asiento de una masa moldeada con el cono de Abrams de treinta (30) centímetros de altura y con bases de diámetro veinte (20) y diez (10) centímetros, respectivamente.

Los ensayos de consistencia se repetirán cuantas veces sea necesario, y a ser posible, en el mismo tajo de colocación del hormigón con objeto de asegurar que el hormigón se coloca en todo momento con la consistencia deseada.

Se fabricarán hormigones de consistencia plástica para todos los elementos de hormigón armado de que consta la obra. El asiento en el cono de Abrams deberá estar comprendido entre treinta (30) y cincuenta (50) milímetros, admitiéndose como máximo tolerancias de diez (10) milímetros tanto por exceso como por defecto.

Antes de comenzar el hormigonado de cualquier parte de la obra, se determinará la calidad y resistencia requerida para el hormigón en cada caso, teniendo presente para ello el tipo de maquinaria que se utilizará en su fabricación y puesta en obra, así como utilizando los mismos materiales con los que se tiene previsto ejecutar la obra. Asimismo se usará en esta determinación el aditivo que previa autorización de la Dirección Facultativa piense usar el Contratista.

La puesta en obra de cada tipo de hormigón, no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por el Director, ajustándose a las especificaciones contenidas en este Pliego, y a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

## RESISTENCIA Y TIPOS DE HORMIGÓN

Se define como resistencia característica de un hormigón  $f_{ck}$ , aquél valor que presente un grado de confianza del 95% (noventa y cinco por ciento), es decir, tal que existe una probabilidad de 0,95 (cero con noventa y cinco) de que se presenten valores individuales de resistencia de probetas más altos que  $f_{ck}$ .



La resistencia característica viene dada por la expresión:

$$f_{ck} = f_{cm} (1 - 1,64 \delta)$$

donde:

- $f_{cm}$  = resistencia media de la serie de n probetas ensayadas.
- $\delta$  = coeficiente de variación de la población

$$\delta = \frac{1}{n} \sum_1^n \left( \frac{f_{ci} - f_{cm}}{f_{cm}} \right)^2$$

- $f_{ci}$  = resistencia de cada probeta
- n = número de probetas

No se admitirán valores de  $\delta$  superiores al quince por ciento (15%).

Las probetas que vayan a ser ensayadas, se curarán durante veintiocho (28) días en condiciones normales, esto es, en atmósfera saturada de humedad (con pulverización de agua), y a temperatura de veinte (20) grados centígrados.

Se podrán curar las probetas en condiciones distintas de las normales, pero en este caso, se determinarán experimentalmente las correcciones que deben aplicarse a los valores de resistencias obtenidas.

Se podrán utilizar también probetas cúbicas de arista igual o mayor de quince (15) centímetros. En este caso, debe determinarse experimentalmente la relación de equivalencia entre las resistencias de probetas cilíndricas y cúbicas si bien en la Instrucción se indican, a título orientativo, estas relaciones para distintas probetas.

En cada parte de la obra se utilizarán los tipos de hormigón que prescribiera la Dirección Facultativa y, en general, los siguientes:

- Para hormigones en masa. En capas de limpieza y nivelación, pavimento de isletas, bases de bordillos y firme, rigolas y soleras de pequeñas obras de fábrica y protección de tuberías HM-20/P/20/IIa.
- Para hormigones armados. En soleras y alzados de pequeñas obras de fábrica HA-25/P/20/IIa.



## PRUEBAS INICIALES DE HORMIGÓN

Antes de comenzar el hormigonado y utilizando los materiales que vayan a utilizarse como áridos, la instalación para preparación y selección de las mismas y la máquina especial de colocación en obra que vaya a emplearse, se determinará la composición granulométrica más conveniente con vistas a obtener la calidad y resistencia requerida para el hormigón en cada caso empleando el aditivo que se autorice a petición del Contratista.

Fijada una granulometría, y con una consistencia plástica se ejecutarán probetas cúbicas y cilíndricas de las dimensiones indicadas anteriormente, y con dosificaciones variables de cemento, obteniendo un mínimo de tres (3) probetas para cada dosificación. Rotas estas probetas a los veintiocho días (28), se dibujará la curva que represente la resistencia de rotura del hormigón en función de la cantidad de cemento para la granulometría y consistencia elegidas.

Análogamente deben obtenerse otras curvas para granulometrías y cantidades de agua diferentes.

A la vista de todas estas curvas se elegirá, entre las varias composiciones de hormigón que proporcionan la resistencia y densidad exigidas, la que la Dirección Facultativa estime como más conveniente.

## PRUEBAS DE HORMIGÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Se definen dos (2) tipos de probetas:

a) Probetas fabricadas. Son aquellas que se obtienen en moldes y se realizan con una parte del hormigón que se coloca en obra, sin variar en nada su composición, y únicamente quitando a mano los granos de árido cuyo tamaño sea superior a un cuarto (1/4) de la mínima dimensión de la probeta.

b) Probeta "in situ". Son aquellas que se sacan de la masa del hormigón colocado y fraguado mediante perforación con máquina rotativa o similar.

Durante la ejecución de las obras se fabricará en cada jornada de ocho (8) horas de trabajo, como mínimo un lote de seis (6) probetas de cada una de las distintas clases de hormigón que estén colocándose en obra en esa jornada. Se llenarán los moldes en el mismo tajo de puesta en obra del hormigón para ser rotas a veintiocho (28) días, tomándose el hormigón del camión que lo transporta o de la propia máquina que lo coloca en obra, según indique la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.



Si a los veintiocho (28) días la resistencia característica de las probetas fabricadas fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas “in situ”, de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso, y también de aquellas otras que señalase la Dirección Facultativa, siempre que la operación de extracción no afecte de un modo sensible a la capacidad resistente de la zona. Si la extracción de probetas no fuera posible se sustituirán, siempre con la autorización de la Dirección Facultativa, por ensayos no destructivos confiables, y si ninguno de estos ensayos se pudiese realizar sólo se tendrá en cuenta la resistencia característica de las probetas, aplicándose lo que para las extraídas “in situ” se especifica a continuación.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas “in situ” con el ochenta por ciento (80%) de la exigida a los veintiocho (28) días, puede ocurrir:

a) Que aquella sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.

b) Que aquella sea igual o mayor. En ese caso la Dirección Facultativa decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si, por el contrario, es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho días (28) de resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al cien por cien (100%) de la misma, la Dirección Facultativa decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas “in situ”.

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

## CENTRAL DE HORMIGONADO

Tanto la disposición de la central de hormigonado que se emplee, como cada uno de los elementos de la misma, habrá de requerir la aprobación de la Dirección Facultativa.

En particular habrán de cumplirse las condiciones siguientes:

a) Ajuste rápido de las cantidades de cemento, agua y áridos para dosificaciones diversas.

b) Control seguro de todos los materiales, con dispositivo rápido de interrupción de suministro.

c) Facilidades para la rápida evacuación de los materiales excedentes de las tolvas.



d) El tiempo de batido en las hormigoneras será superior al triple del necesario para que la mezcla hecha en seco aparezca de aspecto uniforme.

e) El contenido de las hormigoneras será completamente descargado, antes de introducir los componentes para una nueva amasada.

## FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

Los hormigones que se coloquen en obra podrán fabricarse en instalaciones montadas y explotadas por el Contratista o provenir de terceros. En cualquier caso el Contratista será el único responsable ante la Dirección Facultativa de que se satisfacen todos los requisitos que se indican en este Pliego y en general, de la calidad de los hormigones colocados en obra.

Todos los tipos de hormigón que se utilicen en obra salvo excepcional autorización expresa de la Dirección Facultativa, se fabricarán en instalaciones provistas de una hormigonera que dosificará automática e individualmente por peso todos los componentes del hormigón y que estará provista con exactitud de las pesadas, como controlar el tiempo de amasado. Estas comprobaciones se harán con la frecuencia y en la forma que la Dirección Facultativa determinará, de acuerdo con las tolerancias especificadas.

Las Instalaciones de fabricación de hormigón estarán provistas de silos independientes, de capacidad suficiente con arreglo al ritmo de fabricación, y, de tal modo dispuestos que los materiales caigan desde ellos a la hormigonera por gravedad. Tendrán obligatoriamente tantos silos de áridos como clases granulométricas se utilicen.

Las instalaciones deberán proveerse de un sistema de pesas para comprobar las básculas de dosificación, exigiéndose que la comprobación de todas ellas pueda realizarse cómodamente en menos de una (1) hora.

El sistema de dosificación de las centrales de fabricación de hormigón deberá permitir el reglaje y cambio de dosificación de cada clase de árido, del cemento y del agua de manera sencilla en menos de dos (2) minutos y estará provisto de indicadores visiblemente instalados, que marquen la dosificación de cada clase de árido de cemento, agua y, en su caso, de aditivos que constituyen la composición del hormigón que se esté fabricando. Los cambios de dosificación de cada componente podrán ser realizados sin abrir armarios o paneles en cuyo interior se alojen mecanismos de básculas, contactos eléctricos o aparatos que deben estar protegidos del polvo.

Los silos de cemento de las centrales de fabricación de hormigón, estarán provistos de indicadores automáticos de nivel y de dispositivos para la toma de muestras sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. En cada silo de áridos será también posible esta última operación.



En cada hormigonera estará visiblemente señalada tanto la capacidad como la velocidad en revoluciones por minuto recomendados por el fabricante, características que nunca deberán sobrepasarse.

En todo el proceso de fabricación de hormigones se observará la vigente Instrucción de Hormigón estructural EHE-98.

### TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde las hormigoneras a los puntos de puesta en obra se realizará de la manera más rápida posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

La caída libre de las masas, en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro (1) y se procurará que la descarga del hormigón se realice lo más cerca posible de su puesta en obra, a fin de reducir al mínimo las manipulaciones ulteriores. Se prescribe el paleo del hormigón y su distribución con rastrillos.

Desde las instalaciones de fabricación de hormigón, el transporte del mismo podrá realizarse en camiones, provistos o no de elementos de agitación según ordene la Dirección Facultativa. En el primer caso, la velocidad de agitación estará comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto y el período de tiempo comprendido entre la carga y la descarga será inferior a noventa minutos (90), funcionando constantemente el sistema de agitación.

En ningún caso se permitirá la puesta en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación, así como tampoco adición de agua o de cualquier otro producto durante el transporte.

El tiempo de transporte no será superior a 45 minutos y se protegerá la carga con lonas o plásticos según ordene la Dirección Facultativa.

### PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación sin que lo autorice expresamente la Dirección Facultativa.

Inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la excavación hasta que quede libre de agua, tierra o elementos sueltos.

Se tendrá en cuenta las prescripciones de la Instrucción de Obras de Hormigón y especialmente que:



- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación por la Dirección Facultativa.
- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.
- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.
- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una compactación completa de la masa.

### VIBRADO DEL HORMIGÓN

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el modelo y tipo de vibradores que emplee. En todo caso el número de golpes no será inferior a siete mil (7.000) por minuto.

En elementos de poco espesor se podrán utilizar vibradores de encofrado.

El hormigón se colocará en capas horizontales o descendiendo hacia aguas arriba y con espesor comprendido entre treinta (30) y cincuenta (50) centímetros.

Los vibradores deben introducirse verticales en la masa de hormigón y se procurará que penetren tres (3) centímetros en la capa subyacente.

Las distancias a que deben introducirse los vibradores, así como los tiempos de vibración se determinarán mediante ensayos. A la vista de los resultados, la Dirección Facultativa fijará las distancias y tiempos que habrán de cumplirse. Como cifras de orientación, se señalan distancias de inmersión comprendidas entre cincuenta (50) y ochenta (80) centímetros y tiempos de vibración de cinco (5) a quince (15) segundos.

Los ensayos de vibración consistirán en variar la distancia de forma creciente y los tiempos de vibración de manera decreciente, hasta que se vea brillante la superficie de hormigón y tal que no desaparezcan los áridos de la superficie, es decir, que no suba el mortero a la parte superior produciéndose disgregación.

### CURADO DEL HORMIGÓN

El período de curado será de siete (7) días como mínimo.

Durante el tiempo de curado se mantendrán las superficies horizontales cubiertas con sacos o con arena, y se regarán con la suficiente cantidad de agua, y tantas veces como sea preciso para que estén permanentemente húmedas. En lugar de sacos o arena



puede cubrirse la superficie con una capa de agua. Las superficies verticales se regarán cuantas veces sea preciso para mantenerlas siempre húmedas.

Para el agua de riego se preferirán las tuberías que no sean de hierro, evitando siempre las que por no tener óxidos pueden comunicar tinte al hormigón.

La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

## JUNTAS DE HORMIGONADO

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Todas las superficies de juntas de trabajo deberán ser debidamente tratadas, preferiblemente con agua y aire a presión, cuando el hormigón todavía no haya endurecido, hasta quitar la cascarilla de lechada que ordinariamente refluye con la vibración y dejar al descubierto los áridos. Si se hace el tratamiento sobre hormigón fresco, deberá aplicarse entre tres (3) y diez (10) horas después del hormigonado, dependiendo naturalmente de la velocidad de fraguado, y cuidando que esté lo suficientemente avanzado, para que el chorro no pueda mover los áridos gruesos despegándolos.

Se cuidará que la junta se conserve limpia en todo momento y es preferible cubrir las superficies de junta con arena, sacos u otros medios para asegurar esta conservación.

Inmediatamente antes de colocar el nuevo hormigón sobre una junta, se repetirá la operación de limpieza de la junta.

Aquellas juntas de trabajo que hayan sido encofradas y tales que deba existir unión entre los hormigones en contacto para asegurar una buena transmisión de los esfuerzos, se picarán activamente y se lavarán después con aire y agua a presión.

Se tendrá especial cuidado de que en ningún caso queden en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

## HORMIGONADO CON TEMPERATURAS EXTREMAS

Durante los días de heladas no se permitirá trabajar en fábrica alguna en que se emplee mortero de cualquier clase que sea. Cuando pudiera sospecharse que durante la



noche la temperatura había de descender por debajo del cero de los termómetros centígrados, se abrigarán cuidadosamente las fábricas con esteras, pajas u otros medios que sean aprobados por la Dirección Facultativa de la Obra. Se demolerá toda fábrica en que se comprueben que el mortero se encuentre deteriorado a consecuencia de las heladas.

Asimismo para el caso de grandes calores, la Dirección Facultativa de Obra está facultada para suspender la ejecución de las fábricas si lo estima necesario.

El hormigonado se continuará una vez que la Dirección Facultativa de Obra o un representante suyo, haya comprobado que el hormigón anteriormente colocado no ha sufrido daño alguno, o en su caso, después de la demolición de la zona dañada.

## PARAMENTOS DE HORMIGÓN

Los paramentos o superficies de las obras deben quedar con buen aspecto y formas perfectas, cuyas dimensiones responden fielmente a las medidas indicadas por los planos.

Se considerará que el máximo error de desplazamiento absoluto que puede tener cualquier punto de la superficie de hormigón, con respecto a su posición teórica definida por los planos será de dos (2) centímetros.

Además los paramentos deben quedar lisos, sin defectos ni rugosidades y sin que sean necesarios enlucidos, que en ningún caso podrán ser aplicados sin previa autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Las irregularidades superficiales se clasificarán en abruptas o graduales, siendo las primeras medibles individualmente y las segundas con respecto al borde inferior de una regla maestra apoyada en la superficie del hormigón cuya longitud sea de uno con cincuenta metros (1,50 m) en partes encofradas y de tres metros (3 m) en partes sin encofrar.

Para superficies encofradas vistas, se admiten irregularidades de un (1) centímetro (abruptas) y de dos (2) centímetros (graduales). En el caso de superficies que hayan de ser rellenadas posteriormente, las irregularidades permitidas son de cinco (5) centímetros.

Las superficies sin encofrar se mastrarán las que hayan de rellenarse y las vistas serán fratasadas, siendo las irregularidades permitidas de dos (2) centímetros y un (1) centímetro respectivamente.

Las magnitudes indicadas se refieren a las condiciones de acabado, siendo independientes de las tolerancias que se especifican en otro Artículo de este Pliego.



## MEDICIÓN Y ABONO

Los hormigones se medirán por el volumen realmente construido, de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos y las prescripciones de la Dirección Facultativa de Obra. Se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) a los precios que para cada tipo de hormigón se han establecido en el Cuadro de Precios n<sup>o</sup> 1.

En el precio del hormigón está incluido el cemento, sea cual fuese su punto de procedencia, comprendiendo adquisición en fábrica, envases, transportes de cualquier clase hasta el lugar de empleo, carga y descarga, almacenamiento y pérdidas. No se considera incluido en el precio del hormigón, el precio de las armaduras que constituyen su armado.

Si en un tipo cualquiera de hormigón, el Contratista se viera obligado a usar más cemento que el estimado, para cumplir las condiciones exigidas, este exceso de cemento será por cuenta del Contratista. El abono de los áridos, empleados en la fabricación y puesta en obra de hormigones, se considera incluido en el de su fabricación y puesta en obra, no habiendo, por tanto, lugar a su abono por separado, siendo invariable el precio del hormigón sea cual fuere la procedencia de dichos áridos.

No se abonará nada por los morteros, considerándose incluidos en la unidad de obra, de la que forman parte.

Las unidades de obra que incluyan sus correspondientes hormigones, no serán objeto de abono por este artículo.

### *4.7.2.- Armaduras para el hormigón*

## DEFINICIÓN

El acero empleado en armaduras será en forma de barras corrugadas, definiéndose como tales a las barras de acero para hormigón armado que presentan estrías que por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural EHE-98.

## MATERIALES

Las barras corrugadas empleadas estarán compuestas de acero B500S, cuyas características serán las siguientes:

- Acero B500S:
- Límite elástico característico  $f_y \geq 500 \text{ N/mm}^2$



- Nivel de control normal
- Carga unitaria de rotura  $f_s \geq 550 \text{ N/mm}^2$
- Resistencia de calculo  $f_{yd} \geq 474,78 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elástico  $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$
- Modulo de poisson 0,33
- Coeficiente de dilatación térmica  $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Las barras no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Las barras no deberán presentar grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta (180) grados sexagesimales y de doblado desdoblado a noventa (90) grados sexagesimales, realizados de acuerdo con la Norma UNE 36088, sobre los mandriles correspondientes.

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite, o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad y óxido, tal limpieza se realizará con un producto detergente cuando por cualquier causa y en cualquier época, las armaduras hayan estado en contacto con algún líquido graso e incluso algún aditivo del hormigón.

Las barras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo al hormigón, envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse en los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas losas o voladizos para evitar su descenso.

El recubrimiento mínimo de las armaduras principales extendidas, será de un diámetro y el de las comprimidas de un diámetro y medio, siempre que uno y otro límite sean inferiores a dos centímetros para las piezas de gran superficie y en contacto con la atmósfera, y a tres centímetros en las piezas lineales análogas.

La separación entre armaduras principales paralelas, será igual o superior al diámetro de la mayor.

Las barras deberán colocarse de manera que el número de empalmes sea mínimo y estén alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga. En cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Encargado los correspondientes planos de plantillaje y despiece.



Los empalmes podrán hacerse por solape en las barras de hasta treinta y dos milímetros (32 mm) de diámetro y deberán realizarse por soldadura desde la cifra anterior.

La Dirección Facultativa podrá admitir empalmes por soldadura, siempre que se garantice que estos cumplen las condiciones especificadas en la Instrucción de hormigón estructural EHE-98.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los redondos corrugados para el hormigón armado se abonarán por kilogramos (kg) colocados, multiplicando para cada diámetro de acero, los pesos unitarios correspondientes por las longitudes medidas sobre los planos. Al medir éstas, se tendrán en cuenta los ganchos, patillas y solapes.

El precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, comprende la adquisición, cualquier tipo de transporte hasta el punto de empleo, pasaje, limpieza de armaduras si fuera necesario, ferrallado de las mismas, izado si fuera necesario, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras, los separadores, pérdidas por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Este artículo es de aplicación en las partes de obra que figuran en el presupuesto en los diferentes capítulos.

Cuando las armaduras no figuren como unidad de obra en el Cuadro de Precios nº 1, se considerarán incluidas en la unidad de obra de que forman parte, no abonándose nada por ellas.

### 4.7.3.- Morteros de cemento.

## DEFINICIÓN

Se emplearán en asiento, rejuntado, enfoscado, enlechados y demás elementos en que se presenta su utilización y los ordenados por la Dirección Facultativa, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Los morteros se mezclarán en seco, continuando el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijadas por la Dirección Facultativa o persona en quién delegue hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme, sin polanillas, ni grumos.



La consistencia será blanda pero sin que llegue a formarse en la superficie una capa de agua de espesor apreciable, cuando se introduzca en una vasija que se sacuda ligeramente.

Deben tener:

- Arena limpia, libre de arcilla y sustancias orgánicas.
- Resistencias y características adecuadas a la función que desempeñan.
- Adherencia suficiente.
- Compacidad y docilidad.
- Impermeabilidad e impenetrabilidad a los fluidos.
- Durabilidad e inalterabilidad a los agentes agresivos.
- Buena dosificación del agua.

## MATERIALES

Los materiales a emplear en la confección del mortero serán arena lavada y cemento I-35, cuyas condiciones y ensayos serán los correspondientes a estos materiales descritos en el apartado anterior 3.3.1. Hormigones en masa, armados o pretensados.

La dosificación será la adecuada para obtener un mortero tipo MH-450.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los morteros de cemento no se abonarán independientemente por considerarse incluidos en la unidad de obra en que se emplean.

### 4.7.4.- Encofrados

## DEFINICIÓN

Tienen por objeto el moldeado “in situ” de hormigones en masa o armados.



## MATERIALES

Se han previsto encofrados de madera en alzados de paramentos planos y encofrados metálicos en paramentos planos y curvos.

El tipo y clase de madera será sancionado por la Dirección Facultativa.

## EJECUCIÓN

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje y desencofrado, tanto para los de madera como metálicos. Asimismo la parte proporcional de apeos y cimbras de cada unidad.

Las operaciones de ejecución se ajustarán a las especificaciones del Artículo 680 del Pliego General PG-4 / 88.

Los encofrados serán lo suficientemente resistentes, rígidos y estancos para soportar las cargas y empujes del hormigón fresco y dar a la obra la forma prevista en los planos.

Se prohíbe terminantemente utilizar para la sujeción de encofrados tacos de madera que luego hayan de quedar embebidos en el hormigón.

Las tolerancias admitidas en la colocación de los encofrados, tendrán como límites máximos los de dos (2) centímetros en aplomos y alineaciones, y los del dos por ciento (2%) en menos y cinco por ciento (5%) en más, en espesores y escuadrías. En paramentos vistos la tolerancia máxima admitida será de un (1) centímetro.

Antes de empezar el hormigonado, deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Deberá evitarse que la falta de continuidad de los elementos que constituyen el encofrado dé lugar a la formación de rebabas e imperfecciones en los paramentos, para lo cuál las superficies en contacto con el hormigón habrán de ser limpias, rígidas y lisas.

La Dirección Facultativa fijará en cada caso el acabado que debe tener la superficie del encofrado, pudiendo prescribir el uso de encofrados metálicos de un tipo determinado en aquellos casos en que, bien sea por razones estéticas, mecánicas o hidráulicas, se requiere un perfecto acabado de los paramentos y un exacto ajuste a la forma indicada en los planos.

La unión de los diversos elementos se hará de modo que pueda realizarse el desencofrado sin golpes.



Los encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarios para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los tres (3) milímetros, ni los de conjunto la milésima de la luz.

Los elementos de encofrados que hayan de volver a utilizarse se limpiarán y rectificarán cuidadosamente.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.

Se mantendrán los apeos, fondos y cimbras el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos (2) veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar o descimbrar.

El desencofrado de los costeros de vigas o elementos análogos, podrá ejecutarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que en dicho intervalo se hayan producido bajas temperatura u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros de los soportes no deberán retirarse antes de siete (7) días y con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

## MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, no serán objeto de abono por este artículo.

## **4.8.- Estudio de Seguridad y Salud**

### *4.8.1.- Estudio de Seguridad y Salud*

#### DEFINICIÓN

Tiene por objeto establecer, durante la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

## MEDICIÓN Y ABONO



El estudio de seguridad y salud tendrá carácter contractual, y sus unidades se medirán y abonarán de acuerdo con las especificaciones que figuran en el correspondiente anejo.



## **CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES**

### **5.1.- Representantes del promotor y el contratista**

#### Ingeniero Director de las Obras

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

#### Representante del Contratista

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

Dada la responsabilidad y especialidad técnica de la obra, el Contratista dispondrá a pie de obra, como personal propio o mediante servicios contratados, de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, técnico superior responsable de la dirección de la construcción que estará presente en el desarrollo de la misma desde el mismo momento de la comprobación del replanteo de la obra, auxiliado por los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas que precise y nunca menos de uno permanentemente.

### **5.2.- Documentación complementaria**

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

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

### **5.3.- Confrontación de planos y medidas**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar, prontamente, al Ingeniero Director, sobre cualquier contradicción.



Las cotas de los planos tendrán en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de empezar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

#### **5.4.- Programa de trabajos**

Salvo que exprese lo contrario el contrato de adjudicación de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de un (1) mes, a contar a partir de la firma de la Escritura de Contrata, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

#### **5.5.- Conservación del paisaje**

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos, y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras serán debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y aspecto estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito por la Dirección Facultativa.

#### **5.6.- Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de las Obras y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la Dirección de las Obras ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.



### **5.7.- Inspección de las obras**

El Contratista está obligado a facilitar la inspección que realice la Dirección de las Obras, la libre entrada en cualquier factoría, taller o establecimiento donde se realice la construcción de los distintos elementos prefabricados.

La Dirección de las Obras podrá exigir que las tomas de muestras para la realización de los distintos ensayos, se realice en su presencia, pudiendo rechazar aquellos resultados obtenidos de muestras tomadas sin su conocimiento o sin su presencia.

### **5.8.- Subcontratistas**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito a la Dirección de las Obras.

Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de las Obras podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las obras. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

### **5.9.- Limpieza final de las obras**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de la recepción provisional de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas.

### **5.10.- Abono de las obras concluidas y las incompletas**

A) Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Cuadro de Precios número uno (1) del Presupuesto. En caso de duda sobre la inclusión de determinadas operaciones o materiales en el precio, se acudirá a la descomposición del Cuadro de Precios número dos (2), no procediendo abonar cantidad alguna por aquellas unidades de obra que figuran incluidas en los precios, independientemente de ellos.



B) Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dichos Cuadros.

C) En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### **5.11.- Unidades de obra no incluidas en el pliego**

Se definen como unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego, aquellas unidades que por su difícil determinación, o por haberse realizado algún cambio en la ejecución de las obras, no han sido incluidas en el Proyecto.

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego, o en los Planos y Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos y Proyecto, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero de Construcción.

Para la formación de los precios correspondientes y fijación de las condiciones de medición y abono, cuando se juzgue necesario ejecutar obras que no figuren en el Presupuesto del Proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras y materiales análogos, si los hubiese, y cuando no, se discutirán entre la Dirección Facultativa y el Contratista, sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

### **5.12.- Certificación y abono de las obras**

Las obras serán medidas mensualmente sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes de la Dirección Facultativa.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones no suponen aprobación, ni recepción de las obras que comprenden.



Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que la Dirección Facultativa de la obra tenga contra el Contratista.

### **5.13.- Control de calidad**

Se efectuarán los ensayos de calidad de materiales y control de unidades de obra que se estimen necesarios, tanto los indicados en este Pliego de Condiciones como los que solicitare la Dirección Facultativa. Se realizarán por laboratorios homologados. Dicho importe será con cargo al Contratista hasta el límite del 1'5 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra. Dicho valor no se verá afectado del coeficiente de baja que se produzca en el momento de licitar la obra. Este porcentaje se considera incluido en el 13 % de Gastos Generales y le será deducido al Contratista en cada una de las certificaciones extendidas por la Dirección Facultativa.

### **5.14.- Conservación de las obras**

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía en las condiciones establecidas en el punto 19 del presente capítulo.

### **5.15.- Plazo de ejecución de las obras**

El plazo de ejecución de las obras será de tres (3) meses a contar desde la fecha del Acta de Replanteo, salvo lo que se disponga en el Pliego de Condiciones para la adjudicación.

### **5.16.- Recepción de las obras**

Una vez terminadas las obras con arreglo a las condiciones y documentos de este Proyecto, se procederá al reconocimiento de las mismas por parte de la Dirección Facultativa, y si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el contrato que sirva de base para la adjudicación, de lo cual se levantará Acta y comenzará desde la fecha de ésta el plazo de garantía.



### **5.17.- Plazo de garantía**

El plazo de garantía será de un (1) año, contado a partir de la fecha de recepción provisional. Durante este periodo, será de cuenta del Contratista todas las obras de reparación y conservación, siempre que los defectos observados sean imputables a la mala calidad de los materiales empleados o a un defectuoso empleo de los mismos.

### **5.18.- Relaciones legales y responsabilidad del contratista**

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las obras.

### **5.19.- Gastos de carácter general a cargo del contratista**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, así como las tasas de licencia y anuncios.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga la Dirección Facultativa en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno coma cincuenta por ciento (1,50 %) del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de las mismas.

### **5.20.- Obligaciones de contratista en casos no expresados terminantemente**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección Facultativa con derecho a reclamación correspondiente por el Contratista, dentro del plazo de diez (10) días siguientes al que haya recibido la orden.



### **5.21.- Documentos que puede reclamar el contratista**

El Contratista, conforme a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales, podrá sacar a sus expensas, copia de los documentos del Proyecto, cuyos originales serán facilitados por la Dirección Facultativa, la cual autorizará, con su firma, las copias, si así conviene al Contratista.

También tendrá derecho a sacar copia de las superficies de replanteo, así como de las relaciones valoradas, que se forman mensualmente y de las certificaciones expedidas.

### **5.22.- Advertencias sobre la correspondencia**

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones que dirija al Ingeniero Director; a su vez estará obligado a devolver, ya originales, ya copias, de todas las órdenes y avisos que de él reciba, poniendo al pie el "enterado".

### **5.23.- Rescisión**

En caso de rescisión, cualquiera que fuera la causa, se dará al Contratista o a quien sus derechos represente, un plazo que determinará el Director de la obra, dentro de los límites de treinta (30) o setenta (70) días, para poder poner el material que tenga preparado en condiciones de ser recibido, no teniendo más derecho que el que se le incluyan en la valoración las unidades de obra totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

Valencia, diciembre de 2008

EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

Fco. Javier Díaz Medina

Colegiado 7.501



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE RED DE COLECTORES  
ZONA NORTE DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)  
EJE 6 Y EJE 7



**Aquagest-Levante**

**DOCUMENTO N° 3**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**  
**PARTICULARES**