

# ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REURBANIZACIÓN DE LA CALLE FILIPINAS EN LA CIUDAD DE VALENCIA

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

SEPTIEMBRE 2016



## ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	4
1.1	DEFINICIÓN.....	4
1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	4
2.	NORMATIVA APLICABLE .....	4
2.1	CUMPLIMIENTO NORMATIVA OBLIGATORIA.....	4
2.2	NORMATIVA PARTICULAR.....	4
2.2.1	CONTRATACIÓN .....	4
2.2.2	ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, PAISAJE Y MEDIO AMBIENTE .....	4
2.2.3	CARRETERAS Y VIARIO URBANO .....	6
2.2.4	SEGURIDAD VIAL .....	8
2.2.5	PROYECTO .....	8
2.2.6	TRAZADO .....	9
2.2.7	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	9
2.2.8	ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS .....	9
2.2.9	FIRMES Y PAVIMENTOS .....	9
2.2.10	EQUIPAMIENTO VIAL.....	9
2.2.11	PLANTACIONES.....	10
2.2.12	CALIDAD .....	10
2.2.13	PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA.....	10
2.2.14	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	11
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
3.1	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	13
3.2	ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....	13
3.3	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS.....	13
3.4	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	14
4.	DISPOSICIONES GENERALES .....	14
4.1	REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA .....	14
4.1.1	DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS.....	14
4.1.2	TAREAS RELATIVAS A LA DIRECCION TECNICA DE LA OBRA.....	15

4.1.2.1.	TAREAS RELATIVAS A LA DIRECCION DE EJECUCION DE LA OBRA.....	16
4.1.2.2.	TAREAS RELATIVAS A LA COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD .....	16
4.1.3	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	16
4.1.4	INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES .....	17
4.1.5	SUBCONTRATAS .....	17
4.1.6	ÓRDENES AL CONTRATISTA .....	17
4.2	INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	18
4.2.1	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....	18
4.2.2	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	18
4.2.3	PROGRAMA DE TRABAJOS .....	18
4.2.4	ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	18
4.3	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....	18
4.3.1	REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS .....	18
4.3.2	EQUIPOS DE MAQUINARIA .....	18
4.3.3	ENSAYOS .....	19
4.3.4	MATERIALES EN GENERAL.....	19
4.3.5	ACOPIOS.....	20
4.3.6	TRABAJOS NOCTURNOS.....	20
4.3.7	TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	20
4.3.8	CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS. ....	20
4.3.9	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES .....	21
4.3.10	MODIFICACIONES DE OBRA .....	21
4.3.11	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES.....	21
4.3.12	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.....	21
4.3.13	VERTEDEROS .....	21
4.4	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....	21
4.4.1	DAÑOS Y PERJUICIOS .....	21
4.4.2	EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN .....	22
4.4.3	DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	22
4.4.4	SEGURIDAD Y SALUD.....	22
4.5	MEDICION Y ABONO .....	22

4.5.1	MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS.....	22	6.2	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA.....	30
4.5.2	MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS.....	22	6.3	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN.....	30
4.5.3	PROPUESTA MENSUAL DE CERTIFICACIÓN.....	22	6.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	30
4.5.4	CERTIFICACIONES.....	23	6.5	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002.....	32
4.5.5	PRECIOS UNITARIOS.....	23	6.5.1	TRANSPORTES DE RESIDUOS.....	34
4.5.6	PARTIDAS ALZADAS.....	23	7.	UNIDADES DE OBRA.....	35
4.5.7	TOLERANCIAS.....	23	7.1	EXPLANACIONES.....	35
4.5.8	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	23	7.1.1	DEMOLICIONES.....	35
4.5.9	UNIDADES DE OBRA. PRECIOS Y MEDICIONES.....	24	7.1.2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	35
4.5.10	CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	24	7.1.3	FRESADO DEL FIRME EXISTENTE.....	36
4.5.11	DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	24	7.1.4	EXCAVACIÓN DE ZANJAS.....	36
4.5.12	CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	24	7.1.5	DRENAJES Y SANEAMIENTO.....	36
4.5.13	DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS.....	24	7.2	INSTALACIONES.....	38
4.5.14	MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA.....	24	7.2.1	ALUMBRADO PÚBLICO.....	38
4.5.15	UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN.....	25	7.2.2	SEMAFORIZACIÓN.....	38
4.5.16	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE.....	25	7.3	FIRMES.....	38
4.6	UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	25	7.3.1	SUELO SELECCIONADO.....	38
4.7	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	25	7.3.2	BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	38
4.8	PLAZO DE GARANTÍA.....	25	7.3.3	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	43
4.9	LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	25	7.3.4	MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA.....	58
4.10	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	25	7.3.5	HORMIGÓN MAGRO.....	70
4.11	PERMISOS Y LICENCIAS.....	25	7.3.6	RIEGOS DE ADHERENCIA.....	74
4.11.1	VARIOS.....	25	7.3.7	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.....	76
4.12	LIBRO DE ASISTENCIAS.....	26	7.4	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	79
4.13	DISPOSICIÓN FINAL.....	26	7.4.1	BORDILLOS DE HORMIGÓN.....	79
5.	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	26	7.4.2	RIGOLAS DE HORMIGÓN.....	80
5.1	CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	26	7.5	JARDINERÍA.....	80
5.2	PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	27	7.5.1	ÁRBOLES Y ARBUSTOS.....	80
5.3	PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	27	7.6	SEÑALIZACIÓN.....	82
6.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	28	7.6.1	MARCAS VIALES.....	82
6.1	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	28	7.7	AUXILIARES.....	83

7.7.1	UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO .....	83
7.7.2	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	83
7.7.3	SEGURIDAD Y SALUD .....	83
7.7.4	DESVÍOS DE TRÁFICO.....	84
7.7.5	GASTOS DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD .....	84

## 1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 1.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente estudio técnico, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente estudio técnico.

### 1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en el "ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REURBANIZACIÓN DE LA CALLE FILIPINAS EN LA CIUDAD DE VALENCIA".

## 2. NORMATIVA APLICABLE

### 2.1 CUMPLIMIENTO NORMATIVA OBLIGATORIA

Serán de obligado cumplimiento, todas aquellas normas y leyes que puedan afectar a la ejecución de la obra, tanto en el ámbito técnico como en el laboral.

### 2.2 NORMATIVA PARTICULAR

Regirán durante la ejecución de las obras contempladas en el presente estudio técnico las siguientes disposiciones.

#### 2.2.1 CONTRATACIÓN

ORDEN EHA/3479/2011. 19/12/2011. Ministerio de Economía y Hacienda. Por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2012. Complementa el Texto refundido de la Ley de Contratos 3/2011 entre otras disposiciones entre otras disposiciones. BOE 23/12/2011

DECRETO 3/2011. 14/11/2011. Ministerio de Economía y Hacienda. Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Deroga: La Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público. Deroga arts. 253 a 260 RDL 2/2002. \*Deroga disposición adicional 7ª de la Ley 13/2003. \*Deroga art. 16 RDL 8/2010. \*Deroga los arts. 37 y 28 de la Ley 2/2011. \*Complementada por Orden EHA/3479/2011 BOE 16/11/2011

REAL DECRETO 817/2009. 08/05/2009. Ministerio de Economía y Hacienda. Desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Regula la clasificación de empresas contratistas. \*Deroga determinados Arts. del R.D. 1098/2001. \*Corr. errores: BOE 18-6-09, BOE 14-7-09 y BOE 3-10-09 BOE 15/05/2009

LEY 13/2003. 23/05/2003. Jefatura del Estado. Ley reguladora del contrato de Concesión de Obras Públicas. \*Modifica el RDL 2/2000 y le añade un nuevo Tit. V (arts. del 220 al 266), del que sólo siguen vigentes los arts.253 a 260. \*Derogada parcialmente por la Ley 30/2007. \* Derogada la disposición adicional séptima por el RDL 3/2011. BOE 24/05/2003

REAL DECRETO 1098/2001. 12/10/2001. Ministerio de Economía y Hacienda. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas. \*Regula la contratación pública de obras y servicios. Derogada parcialmente por R.D. 817/2009. BOE 26/10/2001

ORDEN. 23/05/2001. Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo. Dicta normas para la clasificación de empresas por la Generalitat Valenciana y regula el funcionamiento e inscripción en el Registro Oficial de Contratistas y Empresas Clasificadas de la C.V. \*Anexa modelos de solicitud de clasificación y registro. \*Desarrolla el Decreto 79/2000. \*Modificada por Orden 4-6-02. DOGV 12/06/2001

DECRETO 79/2000. 30/05/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Crea la Junta Superior de Contratación Administrativa de la G.V. y regula los registros oficiales de contratos y contratistas y empresas clasificadas de la C.V. \*Desarrollada por la Orden de 23 de mayo de 2001. BOE 08/06/2000

#### 2.2.2 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, PAISAJE Y MEDIO AMBIENTE

REAL DECRETO LEY 17/2012. 04/05/2012. Jefatura del Estado. De medidas urgentes en materia de medio ambiente. \*Modifica el texto refundido de la Ley de Aguas R.D.L. 1/2001, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En BOE 25/05/2012 se convalida por el Congreso de Diputados. BOE 05/05/2012

LEY 22/2011. 28/07/2011. Jefatura del Estado. Ley de residuos y suelos contaminados. \*Deroga la Ley 10/1998. \*Modificada por el R.D.L. 17/2012. BOE 29/07/2011

LEY 6/2010. 24/03/2010. Jefatura del Estado. Modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. BOE 25/03/2010

REAL DECRETO 2090/2008. 22/12/2008. Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. BOE 23/12/2008



REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE 13/02/2008 REAL DECRETO LEY 1/2008.

11/01/2008. Ministerio de Medio Ambiente. Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. \*Deroga: R.D.L.1302/1986; R.D.L.9/2000; Ley 6/2001 \*Modificado por Ley 6/2010. BOE 26/01/2008

LEY 42/2007. 13/12/2007. Jefatura del Estado. Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. \*Deroga la Ley 4/89. \*Modifica: Ley 10/06; Ley 22/88; R.D.Legislativo 1/2001; Ley 16/02 \*Modificada por R.D.L. 8/2011 y R.D.L. 17/2012. \*Desarrollado por el Decreto 60/2012. BOE 14/12/2007. Corrección de errores BOE 11-2-08.

LEY 34/2007. 15/11/2007. Jefatura del Estado. Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera. \*Deroga: Ley 38/1972 y anexos I y II del R.D. 833/1975. \*Deroga en la C.V. el Decreto 2414/1961 (Regl. Actividades M.I.N.y P.) \*Modificada por R.D.L. 8/2011. BOE 16/11/2007

LEY 26/2007. 23/10/2007. Jefatura del Estado. Ley de Responsabilidad Medioambiental. \*Desarrollada parcialmente por el Decreto 2090/2008. \*Modificada por R.D.L. 8/2011. BOE 24/10/2007

REAL DECRETO 1367/2007. 19/10/2007. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. \*Modifica el R.D.1513/2005. BOE 23/10/2007

REAL DECRETO 509/2007. 20/04/2007. Jefatura del Estado. Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. \*Modificado por R.D. 367/2010. BOE 21/04/2007

Real decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de envases y residuos de envases.

Ley 11/1997, de 24 abril, de Envases y residuos de Envases.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE nº 25 de 29/01/2002).

LEY 9/2006. 28/04/2006. Jefatura del Estado. Evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. \*Modifica la Ley 11/1997. \*Disp. final 1ª, derogada por R.D.L. 1/2008. BOE 29/04/2006

REAL DECRETO 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

\*Modificado por R.D. 1367/2007. BOE 17/12/2005

LEY 16/2002. 01/07/2002. Jefatura del Estado. Prevención y control integrados de la contaminación. \*Modifica: Ley 10/98, de Residuos; R.D.-Ley 1/2001, de Aguas; Ley 38/72, de protección del Ambiente Atmosférico (derogada); Ley 22/88, de Costas. \*Modificada por: Ley 42/2007; R.D.L. 8/2011. BOE 02/07/2002 BOE 19/02/2002. Corrección de errores BOE 12-3-02

REAL DECRETO LEY 1/2001. 20/07/2001. Ministerio de Medio Ambiente. Texto Refundido de la Ley de Aguas. \*Deroga la Ley 29/1985 y la Ley 46/1999. \*Modificada por: Ley 16/2002, Ley 24/2001, Ley 62/2003, Ley 42/2007,

Ley 25/2009, R.D.L. 8/2011, R.D.L. 17/2012. BOE 24/07/2001

REAL DECRETO 952/1997. 20/06/1997. Ministerio de Medio Ambiente. Modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado por R.D.833/1988. \*Derogado parcialmente por Ley 10/1998 BOE 05/07/1997

REAL DECRETO 1131/1988. 30/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de Evaluación del Impacto Ambiental. BOE 05/10/1988

REAL DECRETO 833/1988. 20/07/1988. Ministerio de Obras Públicas. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. \*Modificado por: Real Decreto 1771/1994, Real Decreto 1778/1994, Real Decreto 952/1997. \*Derogados Arts. 50, 51, 56 por la Ley 10/1998. \*Modificado por R.D. 367/2010 BOE 30/07/1988

DECRETO 833/1975. 06/02/1975. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo de la Ley 38/72, de Protección del Ambiente Atmosférico (derogada por Ley 34/2007). \*Derogados los anexos I y II por Ley 34/2007. \*Modificado por Real Decreto 547/79, Real Decreto 1073/2002 y Real Decreto 509/2007. BOE 22/04/1975 Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo (BOE nº 154 de 26/06/2008).

DECRETO 60/2012. 05/04/2012. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000. \*Desarrolla el art. 45.4 de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y el art. 14 de la Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la CV. \*Ver disposición derogatoria. DOCV 10/04/2012

DECRETO 127/2006. 15/09/2006. Conselleria de Territorio y Vivienda. Desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalidad, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental. Regula el

procedimiento de licencias de actividad y de apertura. \*Deroga el Decreto 40/2004, salvo sus anexos. DOGV 20/09/2006

DECRETO 120/2006. 11/08/2006. Conselleria de Territorio y Vivienda. Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana. \*Desarrolla la Ley 4/2004. DOGV 16/08/2006

LEY 2/2006. 05/05/2006. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental. \*Deroga la Ley 3/1989, de Actividades Calificadas. \*Desarrollada por Decreto 127/2006. \*Modificada por la Ley 16/2008 (Cap.XIII): Deroga en la C.V. el Reglamento de Actividades, Decreto 2414/61. \*Modificada por el Decreto Ley 2/2012 DOGV 11/05/2006

DECRETO 32/2006. 10/03/2006. Conselleria de Territorio y Vivienda. Modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. DOGV 14/03/2006

ORDEN. 03/01/2005. Conselleria de Territorio y Vivienda. Establece el contenido mínimo los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria. DOGV 12/01/2005

DECRETO 200/2004. 01/10/2004. Conselleria de Territorio y Vivienda. Regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción. DOGV 11/10/2004

DECRETO 161/2004. 03/09/2004. Conselleria de Territorio y Vivienda. Regulación de los Parajes Naturales Municipales. DOGV 08/09/2004

LEY 4/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje. \*Modificada por: Ley 14/2005, Ley 16/2005. \*Desarrollada por Decreto 67/2006 y por Decreto 120/2006. \*Modificada por: Ley 12/2009 y Ley 12/2010. DOGV 02/07/2004

DECRETO 40/2004. 05/03/2004. Conselleria de Territorio y Vivienda. Desarrolla el régimen de prevención y control integrados de la contaminación en la Comunidad Valenciana. \*Derogado por Decreto 127/2006, salvo los anexos. DOGV 11/03/2004

LEY 10/2000. 12/12/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Ley de Residuos de la Comunidad Valenciana. \*Derogada parcialmente por disp. derog. única.3 de Ley 2/2006, de 5 mayo DOGV 15/12/2000

LEY 11/1994. 27/12/1994. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Regulación de los Espacios Naturales Protegidos. \*Deroga la Disposición Adicional 6ª de la Ley 4/92, de Suelo No Urbanizable. \*Complementada por Decreto 120/2006. \*Modificada por: Ley 12/2009, Ley 16/2010 y Ley 9/2011 (ver capítulo XII). \*Desarrollado por el Decreto 60/2012. DOGV 09/01/1995

DECRETO 162/1990. 15/10/1990. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Reglamento de Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental, de la Comunidad Valenciana. \*Modificado por Decreto 32/2006. DOGV 30/10/1990

LEY 2/1989. 03/03/1989. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Ley de Impacto Ambiental de la Comunidad Valenciana. \*Desarrollada por el Decreto 162/1990. \*Complementada por Decreto 120/2006, Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana. \*Modificada por Ley 16/2010. DOGV 08/03/1989

ORDENANZA MUNICIPAL. 16/04/2009. Ayuntamiento de Valencia. Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana. \*Deroga la Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana de 11-2-88. BOP-VALENCIA 14/05/2009

Ordenanza Municipal de Parques y Jardines (Excmo. Ayuntamiento de Valencia), de 29/11/2002 (BOP de 10/06/2003).

Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

### 2.2.3 CARRETERAS Y VIARIO URBANO

Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento).

Señalización de vías ciclistas en la Comunidad Valenciana (Oficina del Plan de Carreteras).

Orden FOM, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

Orden de 28 de noviembre de 2008, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se aprueba la Norma de Secciones de Firme de la Comunidad Valenciana.

Corrección de errores de la Orden de 28 de noviembre de 2008, de la Conselleria d'Infraestructures i Transport, por la que se aprueba la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (DOCV nº 5946 de 03/02/2009).

OC 321/95 Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos

OC 18/2004 y OC 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas.

Recomendaciones sobre glorietas (MOPU).

Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y Orden FOM 891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimento:

Artículo 200 Cales para estabilización de suelos OM 27/12/99

Artículo 211 Betunes asfálticos OC 29/2011

Artículo 212 Betunes modificados con polímeros OC 29/2011

Artículo 213 Emulsiones bituminosas OC 29/2011

Artículo 241 Mallas electrosoldadas FOM/475/2002

Artículo 242 Armaduras básicas electrosoldadas en celosía FOM/475/2002

Artículo 243 Alambres para hormigón pretensado FOM/475/2002

Artículo 285 Productos filmógenos de curado FOM/475/2002

Artículo 300 Desbroce del terreno FOM/1382/2002

Artículo 301 Demoliciones FOM/1382/2002

Artículo 302 Escarificación y compactación FOM/1382/2002

Artículo 303 Escarificación y compactación del firme existente FOM/1382/2002

Artículo 304 Prueba con supercompactador FOM/1382/2002

Artículo 320 Excavación de la explanación y préstamos FOM/1382/2002

Artículo 321 Excavación en zanjas y pozos FOM/1382/2002

Artículo 322 Excavación especial de taludes en roca FOM/1382/2002

Artículo 330 Terraplenes FOM/1382/2002

Artículo 331 Pedraplenes FOM/1382/2002

Artículo 332 Rellenos localizados FOM/1382/2002

Artículo 333 Rellenos todo-uno FOM/1382/2002

Artículo 340 Terminación y refino de la explanada FOM/1382/2002

Artículo 341 Refino de taludes FOM/1382/2002

Artículo 410 Arquetas y pozos de registro FOM/1382/2002

Artículo 411 Imbornales y sumideros FOM/1382/2002

Artículo 412 Tubos de acero corrugado y galvanizado FOM/1382/2002

Artículo 420 Zanjas drenantes FOM/1382/2002

Artículo 421 Rellenos localizados de material drenante FOM/1382/2002

Artículo 422 Geotextiles como elementos de separación y filtro FOM/1382/2002

Artículo 510 Zahorras FOM/891/2004

Artículo 512 Suelos estabilizados in situ FOM/891/2004

Artículo 513 Materiales tratados con cemento suelocemento y gravacemento FOM/891/2004

Artículo 530 Riegos de imprimación FOM/891/2004

Artículo 531 Riegos de adherencia FOM/891/2004

Artículo 532 Riegos de curado FOM/891/2004

Artículo 540 Microaglomerados en frío OC 29/2011

Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso OC 24/2008

Artículo 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas OC 24/2008

Artículo 551 Hormigón magro vibrado

Artículo 700 Marcas viales

Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalación horizontal

Artículo 703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes OM 28/12/99

Artículo 704 Barreras de seguridad OM 28/12/99



Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes

(PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).

Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.

Norma 8.1-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.

Norma 8.2-IC de Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras.

Reglamento General de Circulación.

Ordenanza de Circulación de la ciudad de Valencia (Excmo. Ayuntamiento de Valencia), de 28/05/2010 (BOP de 17/06/2010).

Corrección de errores en la Ordenanza de Circulación de la ciudad de Valencia (Excmo. Ayuntamiento de Valencia), de 28/05/2010 (BOP de 23/06/2010).

Catálogo de Firmes y Pavimentos de la ciudad de Valencia (Excmo. Ayuntamiento de Valencia). Año 2007.

Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE)

Productos de Construcción con obligatoriedad del marcado CE, clasificados por temas. Dirección Técnica.

#### 2.2.4 SEGURIDAD VIAL

Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

#### 2.2.5 PROYECTO

Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).

Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.

Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.

Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.

Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.

Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. (El último es de 2007). Incluye

Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.

Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.

Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Dirección General de Carreteras 1992.

### 2.2.6 TRAZADO

Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000). Modificada por Orden de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001). El Ministerio de Fomento ha publicado una 2ª Edición de abril de 2003 de esta Norma en la que se incluyen los cambios de la Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 y se corrigen una serie de erratas que había en la edición anterior.

DRENAJE (carreteras)

Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).

Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

### 2.2.7 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.

Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

### 2.2.8 ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS

Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).

### 2.2.9 FIRMES Y PAVIMENTOS

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004)

Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.

Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.

Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

### 2.2.10 EQUIPAMIENTO VIAL

#### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27 de febrero de 1982).

Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre de 1981).

Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000). No se ha publicado el Anejo 1, que recoge los tipos de letra de los carteles.

Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.

Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Enero de 2000. (SISTHO)

Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

#### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).

Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998.

#### SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.

Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.

Nota Interior, de 9 de marzo de 2009, sobre el nuevo modelo del cartel de obras.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

#### ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS, X)

Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.

#### REDUCTORES DE VELOCIDAD

Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

#### 2.2.11 PLANTACIONES

Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

#### 2.2.12 CALIDAD

Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.

#### 2.2.13 PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA

REAL DECRETO LEY 19/2012. 25/05/2012. Jefatura del Estado. De medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios. Introduce la declaración responsable sustitutoria de la licencia municipal de obras para la implantación de determinadas actividades BOE 26/05/2012

Ordenanza Municipal de zanjas y catas en el dominio Público Municipal (Excmo. Ayuntamiento de Valencia)

REAL DECRETO 327/2009. 13/03/2009. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. BOE 14/03/2009

REAL DECRETO 1109/2007. 24/08/2007. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. \*Modifica el R.D. 1627/1997 (Seguridad y salud en obras de construcción). \*Modificado por R.D. 327/2009 y por R.D. 337/2010. BOE 25/08/2007 LEY 32/2006. 18/10/2006. Jefatura del Estado. Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción. \*Desarrollada por R.D. 1109/2007. \*Modificada por Ley 25/2009. BOE 19/10/2006

ORDEN MAM/304/2002. 08/02/2002. Ministerio de Medio Ambiente. Se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2002. Corrección de errores BOE 12-3-02

ORDEN. 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. \*Desarrolla el Decreto 462/1971. \*Modificada por Orden de 17-7-71. BOE 17/06/1971

DECRETO 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. \*Regula el Libro de Órdenes y Asistencias y el Certificado Final de Obra. \*Desarrollada por Orden 9-6-1971. \*NOTA: el nº de este Decreto está equivocado en el CTE, donde figura como 461/1971. BOE 24/03/1971

DECRETO LEY 2/2012. 13/01/2012. Conselleria de Presidencia. De medidas urgentes de apoyo a la iniciativa empresarial y a las emprendedores, microempresas y pequeñas empresas (pyme) de la Comunitat Valenciana. \*Modifica la Ley 16/2002, LUV; la Ley 14/2014, de Espectáculos públicos y Actividades Recreativas; la Ley 3/2010, del Comercio de la Comunitat Valenciana; y la Ley 2/2006, de Prevención de la Contaminación Acústica. DOCV 16/01/2012

RESOLUCION. 16/11/2011. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado "Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación" (DRD 07/11). DOCV 19/12/2011

RESOLUCION. 22/10/2010. Dirección General de Energía. Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional. \*Para proyectos de instalaciones energéticas cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Energía. DOCV 03/11/2010

RESOLUCION. 04/10/2010. Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. Establece declaración normalizada en los procedimientos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado de colegio profesional. \*Para proyectos de instalaciones y/o productos industriales, de instalaciones mineras, las relativas a productos explosivos y pirotécnia, cuyo conocimiento corresponda a la Dirección General de Industria e Innovación. DOCV 15/10/2010

DECRETO 55/2009. 17/04/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Se aprueba el CERTIFICADO FINAL DE OBRA. \*Anexos corregidos según DOCV 22-4-09. \*Deroga, en la C.V., la Orden 28-1-72. DOCV 21/04/2009

DECRETO 132/2006. 29/09/2006. Conselleria de Infraestructuras y Transporte. Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación. \*Aprueba 13 Documentos Reconocidos (ver anexo del Decreto). \*Algunos de ellos, están editados por el IVE. DOGV 03/10/2006

DECRETO 164/1998. 06/10/1998. Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte. Reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en la edificación. \*Desarrollado por Orden 26-10-98. DOGV 20/10/1998

DECRETO 107/1991. 10/06/1991. Presidencia de la Generalidad Valenciana. Regula el control de calidad de la edificación de viviendas y su documentación. \*Desarrollado por Orden 30-9-91 (LC/91). DOGV 24/06/1991

ORDENANZA MUNICIPAL. 30/03/1979. Ayuntamiento de Valencia. Ordenanza reguladora del procedimiento para solicitar licencias de edificación y uso del suelo en la ciudad de Valencia. BOP-VALENCIA 16/07/1979

#### 2.2.14 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

REAL DECRETO 337/2010. 19/03/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica: R.D.39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D.1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D.1627/1997, seguridad y salud en obras de construcción. BOE 23/03/2010

REAL DECRETO 330/2009. 13/03/2009. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 26/03/2009

Orden 16 de mayo de 1994, por la que se modifica el periodo transitorio establecido del R.D. 1407/1992

R.D. 159/1995 del 3 de febrero de 1995, del Ministerio de presidencia. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO COMUNIDAD EUROPEA. Modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre (RCL 1992-2778 y RCL 1993-663), que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

RESOLUCION. 01/08/2007. Dirección General de Trabajo. IV Convenio colectivo general del sector de la construcción. Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción. \*Ver Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción. \*De aplicación en todo el territorio español. BOE 17/08/2007

REAL DECRETO 604/2006. 19/05/2006. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/05/2006

REAL DECRETO 396/2006. 31/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. \*Ver tb. R.D. 665/1997. \*Deroga Orden 31-10-84 y modificaciones. BOE 11/04/2006

REAL DECRETO 286/2006. 10/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006



REAL DECRETO 1311/2005. 04/11/2005. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. \*Modificado por R.D. 330/2009. BOE 05/11/2005

REAL DECRETO 2177/2004. 12/11/2004. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. \*Modifica también: R.D. 486/1997 y R.D. 1627/1997. \*Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 13/11/2004

REAL DECRETO 171/2004. 30/01/2004. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/01/2004

LEY 54/2003. 12/12/2003. Jefatura del Estado. Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Modifica la Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales

REAL DECRETO 780/1998. 30/04/1998. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el R.D.39/97, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. \*Modifica los plazos para el cumplimiento del R.D. 39/97. BOE 01/05/1998

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. \*Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. \*Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. \*Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 25/10/1997

REAL DECRETO 1215/1997. 18/07/1997. Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. \*Modificado por Real Decreto 2177/2004. BOE 07/08/1997

REAL DECRETO 773/1997. 30/05/1997. Ministerio de la Presidencia. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/06/1997

REAL DECRETO 486/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. \*Modificado por Real Decreto 2177/04. BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 485/1997. 14/04/1997. Presidencia de Gobierno. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. \*Deroga el R.D.1403/1986 BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 487/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorso lumbares para los trabajadores. BOE 23/04/1997

REAL DECRETO 39/1997. 17/01/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. \*Modificado por: R.D. 780/1998, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010. BOE 31/01/1997

LEY 31/1995. 08/11/1995. Jefatura del Estado. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. \*Desarrollada por varios R.D. \*Modificada por Ley 54/2003 y por Ley 25/2009. BOE 10/11/1995

Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.

Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).

Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.

Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.

Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.

INFORMACION. 11/06/2009. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). PÁGINA WEB 11/06/2009: <http://www.insht.es/>



### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

- Documento nº 1: Memoria
- Documento nº 2: Anejos a la Memoria
- Documento nº 3: Planos
- Documento nº 4: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Documento nº 5: Presupuesto, que contiene:
  - Cuadro de “Precios nº 1.
  - Cuadro de Precios nº 2.
  - Mediciones.
  - Presupuesto.
  - Resumen del Presupuesto.

La Memoria describe el objeto de las obras, la necesidad a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.

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

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

El Presupuesto contiene las mediciones y valoración de cada una de las unidades a ejecutar.

#### 3.2 ESTRUCTURA DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente pliego se ha desarrollado con adaptación al ámbito del estudio técnico, donde se conjugan, como principales actuaciones, las obras de movimiento de tierras y pavimentación, sobre las que se ejecutarán otras de instalaciones y jardinería, más específicas y concretas.

Es por ello que este pliego, después de una primera parte de condiciones generales del ámbito técnico, donde además de definir la actuación propuesta, las obras a ejecutar y la normativa aplicable, se pasan a desarrollar las normas establecidas para el desarrollo de las mismas, en cuanto

al habitual desarrollo de este tipo de trabajos, sus agentes, la relación entre ellos, sus obligaciones y responsabilidades, así como las normas para la medición y abono de las mismas.

El desarrollo de las cuestiones expuestas anteriormente se realiza en este pliego desde los puntos 1 a 4.

Para establecer las condiciones de recepción de productos y gestión de residuos se han creado los puntos 5 y 6.

Los trabajos que comprende este estudio técnico para la definición de las características técnicas exigibles, en unidades de obra para urbanización se muestran en el punto 7.

#### 3.3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

En el caso de contradicciones e incompatibilidades entre los Documentos del presente estudio técnico se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El Documento Nº3 Planos, tiene relación sobre los demás documentos del estudio técnico en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento Nº4 Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás documentos del estudio técnico en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

El Cuadro de Precios Nº1, tiene prelación sobre los demás documentos del estudio técnico en cuanto a precios de las unidades de obra.

Sobre todos los documentos prevalecerá el criterio del Técnico Director de Obra, quién podrá imponer los cambios que considere oportunos, debiendo estar, en lo que a abono respecta, conforme con lo prescrito en el Apartado 4 de este Pliego.

En el documento PLANOS las cotas numéricas de los planos prevalecerán sobre las que puedan deducirse por medición o apreciación gráfica en los mismos. 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 aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

Lo mencionado en el Pliego 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 completamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego, o las descripciones erróneas en los detalles de la Obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en Planos y Pliego que, por uso y/o 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 Pliego.

### 3.4 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El estudio técnico se define completamente y con el detalle suficiente para permitir la correcta ejecución las obras diseñadas para la calle Filipinas y su enlace con las Avenidas colindantes. El área de actuación es de 40.171'35 m2 de forma rectangular, se enclava en su mayor parte en la calle Filipinas, que es el principal objeto del estudio técnico. El estudio técnico desarrolla por tanto todos los elementos necesarios para una urbanización de estas características; movimiento de tierras, pavimentaciones, elementos arbustivos y arbolado, alumbrado público, señalización correspondiente y el enlace de las instalaciones a las actuales.

También se definen todas aquellas unidades de obra que van a intervenir en la urbanización de los viales incluidos en esta fase de la urbanización, así como las obras públicas complementarias que se precisen para la conexión e integración adecuadas de la nueva urbanización con las redes de infraestructuras, comunicaciones y servicios públicos existentes.

La primera actuación consiste en movimiento de tierras y trabajos de demolición, despeje y desbroce. Existen 3 zonas diferenciadas para la demolición; En la zona de la medianera, se describen las actuaciones necesarias para la demolición de 3 metros de zonas verdes y acera para la instalación de un nuevo carril. En la zona de la rotonda se realiza una demolición completa para reponer el pavimento y firme, y cambiar el enlace existente por una rotonda partida. Por último, se elimina el carril de la calle Filipinas cercano al Parque Central, con ello buscamos la incorporación de un nuevo carril bici y una zona verde. A parte, se realizan las excavaciones necesarias para la reposición de las instalaciones.

Junto con esta actuación se realiza toda la tala de árboles y destocoado necesario para la adecuación de la calle. Así como posterior limpieza y desbroce.

La unidad de obra más amplia en el estudio técnico es la de pavimentos, con dos meses de duración. Es la que describe mejor, y aproxima más a la realidad la situación económica de las obras, dado que en ella se incluye la reposición completa de todo el pavimento y firme del carril cercano al parque en la calle, y la colocación de la nueva rotonda partida.

Dentro de las actuaciones correspondientes al pavimentado de la calle se encuentran:

- Reposición de la zahorra en nuevos carriles y aceras.
- Encintado de bordillos y rigolas.
- Pavimentado y posterior reasfaltado completo del carril cercano al Parque central y nueva rotonda partida.
- Introducción de un nuevo carril bici junto a acera del Parque central mediante HM-20 con acabado de pintura epoxi con espolvoreado de cuarzo.
- Pavimentado mediante piedra caliza tipo "calatorao" en aceras.
- Drenaje transversal correspondiente.

La reposición de servicios incluye los trabajos de saneamiento, red de riego, semaforización y alumbrado público.

Estos trabajos incluyen la parte de obra civil correspondiente a la excavación de zanja, con posterior relleno y reasfaltado. Así como sus acometidas e instalaciones para dejar el servicio en funcionamiento.

La señalización de la calle consiste en la pintura termoplástica de sus flechas y líneas viales y la colocación de señales correspondientes a las indicaciones de tráfico. Esta unidad de obra se realiza una vez asfaltada toda la calle mediante una marcadora autopropulsada.

Finalmente, la reposición de la jardinería consiste en la plantación de árboles y arbustos en todas las zonas verdes. Los árboles de la especie "Cupressus Sempervirens" de 2 y medio a 3 metros de alto, se plantan en la zona reservada entre el carril bici y la acera. Los árboles de especie Pinus Pinea en la zona de medianera. Y en todas las zonas verdes se plantan arbustos de especie Nerium Oleander, Olea Europea y Lavándula Oficinales. Para esta plantación se prevé del sistema de riego correspondiente.

Las obras concurren en un total de 76 días, descritos en el Anejo nº 4: Programa de Trabajos.

## 4. DISPOSICIONES GENERALES

### 4.1 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

#### 4.1.1 DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

La Administración designará al Equipo Técnico Facultativo, que será el equipo que cuente con personal con titulación Superior, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras, en este caso, el Ingeniero autor del Estudio. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Equipo Técnico Facultativo designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Equipo Técnico Facultativo pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (Director o Colaboradores) durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

#### 4.1.2 TAREAS RELATIVAS A LA DIRECCION TECNICA DE LA OBRA

##### 1. DE CARÁCTER GENERAL.

El Equipo Técnico Facultativo (ETF) de la obra llevará a cabo la interpretación técnica, económica y estética del estudio técnico de ejecución, así como la adopción de las medidas necesarias para llevar a término el desarrollo del estudio técnico de ejecución, estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones que puedan requerirse con el fin de alcanzar la realización total de la obra.

Será obligación del ETF de la obra, realizar las gestiones y recabar toda la información necesaria de los organismos y entidades pertinentes, para obtener los datos necesarios para la correcta dirección y ejecución de la obra.

##### 2. EJECUCIÓN DE LA OBRA.

La obra se ejecutará con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al estudio técnico que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que el ETF diera al contratista en interpretación técnica del mismo. Cuando dichas instrucciones fueren de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El ETF deberá estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes. Propondrá las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas. Podrá asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

##### 3. SELECCIÓN DE ESPECIES.

El ETF se desplazará los viveros adecuados según las especies especificadas en el PE, para proceder a la correcta selección y marcado de los elementos a implantar posteriormente en el parque.

##### 4. CERTIFICACIONES DE OBRAS.

El ETF acreditará al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Por el ETF se emitirán las certificaciones de obra, para lo que se realizarán con antelación necesaria las actuaciones precisas (medición, valoración, expedición de la certificación y audiencia al contratista) para que se pueda efectuar la presentación de las certificaciones de obra antes del día 5 del mes siguiente al que correspondan.

##### 5. RECEPCIÓN DE LA OBRA.

El ETF, tres meses antes de la fecha prevista de terminación, remitirá un informe en el que se haga constar la posibilidad real o no del cumplimiento del plazo.

Asimismo, tramitará debidamente informada y con la antelación mínima de un mes antes de la fecha de terminación, la solicitud de recepción presentada por el contratista.

Una vez recibida la obra deberá cursarse sin dilación la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

##### 6. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA.

En el plazo máximo de un mes desde la fecha de recepción de la obra, el ETF deberá realizar y presentar para su tramitación la medición general y definitiva y la liquidación.

El proyecto de liquidación, deberá contener la siguiente documentación:

- Memoria: resumirá el historial e incidencias que se hayan producido en la obra, con las fechas de los hitos fundamentales de la misma (acta de inicio de la obra, recepción, etc.).
- Asimismo deberán aclararse todas las circunstancias que se hayan producido en la obra, cualquier situación confusa y el origen de las diferencias de medición respecto al estudio técnico aprobado.
- Planos que permitan comprobar las mediciones de la liquidación. Únicamente será necesario acompañar aquellos planos que hayan sufrido alguna modificación con respecto a los de estudio técnico y a los de los modificados aprobados.
- Fotocopia del Acta de comprobación del replanteo e inicio de la obra.
- Fotocopia del Acta de recepción.
- Resumen de certificaciones cursadas y aceptadas por la Administración.

- Medición general: según lo especificado en la cláusula 74 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras.
- Presupuesto al origen: seguirá el mismo orden y denominación de las unidades y capítulos del presupuesto del estudio técnico y sus modificaciones aprobadas. Se aplicarán los precios del contrato al resultado de la medición general. No se podrán incluir partidas no contenidas en el estudio técnico principal o en los modificados aprobados.
- Cuadro comparativo por capítulos y partidas entre el presupuesto del estudio técnico y sus modificaciones aprobadas y el correspondiente a la liquidación.
- Liquidación en relación con la Contrata, en la que se calcule el saldo de liquidación como diferencia entre el presupuesto de la obra realmente ejecutada (incluso las revisiones de precios aprobadas, aplicada la baja de adjudicación y el IVA) y el importe de las certificaciones expedidas a favor del contratista. Esta liquidación deberá llevar la conformidad del contratista.

#### 7. PLAZO DE GARANTÍA.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el ETF de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido durante el plazo de garantía, el ETF procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

##### 4.1.2.1. TAREAS RELATIVAS A LA DIRECCION DE EJECUCION DE LA OBRA

#### 1. DE CARÁCTER GENERAL.

- Ordenar y dirigir la ejecución material de la obra, organizando los trabajos de acuerdo con el estudio que las define, con las normas y reglas de la buena construcción, redactando y supervisando el cumplimiento de las instrucciones que considere necesarias a tal efecto.
- Ordenar la elaboración y puesta en obra de cada una de sus unidades, comprobando las dimensiones y correcta disposición de los elementos constructivos
- Suscribir actas y certificaciones sobre el replanteo, comienzo, desarrollo y terminación de la obra
- Inspeccionar los materiales a emplear, dosificaciones y mezclas, exigiendo las comprobaciones, análisis necesarios y documentos de idoneidad precisos para su aceptación y en general todo lo relacionado con el control de calidad de la obra

- Controlar la ejecución de todas las instalaciones definitivas de la obra
- Medir las unidades de obra ejecutadas y confeccionar las relaciones valoradas de las mismas, de acuerdo con las condiciones establecidas en el estudio técnico y documentación que las define
- Dirigir la ejecución de las instalaciones de acuerdo con el estudio técnico aprobado, la normativa vigente aplicable y las instrucciones emitidas.
- Comprobar los resultados de los ensayos de control de la calidad de materiales, unidades de obra, pruebas de uso y verificación de funcionamiento de las instalaciones tomando las medidas correctoras que crea pertinentes en función de los resultados obtenidos.

##### 4.1.2.2. TAREAS RELATIVAS A LA COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 1. DE CARÁCTER GENERAL

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del RO
- Informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

##### 4.1.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación Superior, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:



- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Ingeniero autor del Estudio o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

#### 4.1.4 INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

El estudio técnico, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarios y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. El coste de andamios, así como del resto de medios auxiliares está repercutido sobre las unidades correspondientes, y no se trata nunca de unidades de abono independiente. Será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios auxiliares o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde el Ingeniero autor del Estudio podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del estudio técnico, el libro de órdenes, libro de incidencias, libro de visitas de la inspección de trabajo, libro de subcontratación, copia de la licencia de obras y copia del plan o planes de seguridad y salud.

#### 4.1.5 SUBCONTRATAS

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Ingeniero autor del Estudio, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el

porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

#### 4.1.6 ÓRDENES AL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero autor del Estudio directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero autor del Estudio pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero autor del Estudio en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero autor del Estudio, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero autor del Estudio y el Delegado o Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.



Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero autor del Estudio y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero autor del Estudio.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ingeniero autor del Estudio estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Cuando por parte de la Dirección Facultativa se estime oportuna la emisión de algún tipo de instrucción en el Libro de Órdenes, se entregará copia de la misma al contratista que deberá consignarla y darle carácter de enterado.

## 4.2 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

### 4.2.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Ingeniero autor del Estudio deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

### 4.2.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación de replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del estudio técnico, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### 4.2.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Independientemente del Plan de Obra contenido en este estudio técnico, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del estudio técnico y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

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

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

### 4.2.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del estudio técnico, si el Director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

## 4.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 4.3.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El replanteo de las obras se realizará de conformidad con la normativa vigente de Contratos del Sector Público.

El Ingeniero autor del Estudio o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

### 4.3.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero autor del Estudio. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero autor del Estudio.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

#### 4.3.3 ENSAYOS

Una vez realizados los ensayos oportunos, el laboratorio encargado del mismo deberá remitir copias de cada uno de las actas de resultados tanto al Contratista como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero autor del Estudio de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero autor del Estudio podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del

Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este estudio técnico, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos (hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho)

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran, los gastos se imputarían al Contratista.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, sus marcajes fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

#### 4.3.4 MATERIALES EN GENERAL

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero autor del Estudio. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este estudio técnico u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero autor del Estudio y demás organismos medioambientales afectados.

Si este pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

La aceptación del Ingeniero autor del Estudio de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero autor del Estudio de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

Si este pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

#### 4.3.5 ACOPIOS

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero autor del Estudio deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad, esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### 4.3.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos. Se deberán proteger con mantas de aislamiento acústico, u otros medios, todos los motores o equipos ruidosos, y emplear los medios que emitan menos ruido, para minimizar al máximo las molestias al vecindario. Todos los gastos derivados de permisos especiales solicitados al Ayuntamiento, correrán a cargo del contratista.

#### 4.3.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Ingeniero autor del Estudio ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del estudio técnico.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero autor del Estudio, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero autor del Estudio estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

#### 4.3.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS.

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario realizar desvíos provisionales de tráfico se solicitarán al servicio municipal competente con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del estudio técnico, sin perjuicio de que el Ingeniero autor del Estudio pueda ordenar otra disposición al respecto.

#### 4.3.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio técnico.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa del Ingeniero autor del Estudio. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, el Ingeniero autor del Estudio actuará de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente de señalización y balizamiento.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará con la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

#### 4.3.10 MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de la obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulara las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

#### 4.3.11 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero autor del Estudio.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

#### 4.3.12 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este estudio técnico.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras o el que fije el contrato.

#### 4.3.13 VERTEDEROS

La búsqueda de vertederos autorizados y el abono de tasas de vertido, son por cuenta del Contratista.

### 4.4 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

#### 4.4.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de estudio técnico, en cuyo caso la



Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

#### 4.4.2 EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero autor del Estudio evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras. Incluso debe evitar o minimizar las emanaciones ruidosas.

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

#### 4.4.3 DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos del Sector Público o el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### 4.4.4 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud, de acuerdo con lo especificado en el tomo correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud del presente estudio técnico y en la Normativa vigente.

#### 4.5 MEDICION Y ABONO

Medición de las obras.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el cuadro de precios, siendo de aplicación el art. 147 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

##### 4.5.1 MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

##### 4.5.2 MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Ingeniero autor del Estudio, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

##### 4.5.3 PROPUESTA MENSUAL DE CERTIFICACIÓN

El contratista presentará al Ingeniero autor del Estudio su propuesta mensual de certificación, antes del día 20 de cada mes, con mediciones de cada unidad de obra y aportando los croquis necesarios para la identificación de las partidas. Esta propuesta se presentará en soporte informático específico para presupuestos y certificaciones tipo PRESTO o similar.



El Ingeniero autor del Estudio expedirá y tramitará las certificaciones, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

#### 4.5.4 CERTIFICACIONES

La dirección de la obra realizará mensualmente, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior. El contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

El director de la obra, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas incluidas en la medición y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Administración hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitarios del estudio técnico para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en este pliego para abonos de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto base de licitación y la cifra que resulte de la operación anterior se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada que se aplicará a la certificación de obra correspondiente al período de pago de acuerdo con el contenido en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato.

Simultáneamente a la tramitación de la relación valorada la dirección de la obra enviará un ejemplar al contratista a efectos de su conformidad o reparos, pudiendo éste formular las alegaciones que estime oportunas en un plazo máximo de diez días hábiles a partir de la recepción del expresado documento.

#### 4.5.5 PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de Precios" del presente estudio técnico, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que esta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra, siempre que expresamente no se diga lo contrario en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los precios de los elementos excluidos como unidad independiente.

#### 4.5.6 PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 154 del Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.

En el presupuesto pueden incluirse algunas partidas para prever el abono de las unidades que pudieran no estar perfectamente definidas en el estudio técnico.

En ningún caso se considerarán de abono obligado, sino que el incluirlas en presupuesto tiene el carácter de crear disponibilidad económica.

El abono de las obras que figuren en dichas partidas se hará, siempre que sea posible y lógico, utilizando precios del Cuadro de Precios. En caso contrario, se abonarán a los precios que fijase la Administración, previa audiencia del Contratista, y que fuesen aprobados por la Superioridad.

#### 4.5.7 TOLERANCIAS

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y, por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero autor del Estudio no será de abono.

#### 4.5.8 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este estudio técnico o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Ingeniero autor del Estudio y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si este no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento

negociado sin publicidad, siempre que su importe no exceda del 20 por 100 del precio primitivo del contrato.

#### 4.5.9 UNIDADES DE OBRA. PRECIOS Y MEDICIONES

La totalidad de las unidades en las que se descompone el presupuesto y su precio aparece detallada en el Cuadro de Precios Nº1 del Documento Nº5 Presupuesto del presente estudio técnico.

El número previsto de unidades a ejecutar de cada una de las partidas de obra aparece definido en el apartado Mediciones del Documento Nº5 Presupuesto del presente estudio técnico.

#### 4.5.10 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Lo mencionado en este pliego de prescripciones técnicas particulares, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, en caso de contradicción entre los planos y Este pliego de prescripciones técnicas particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en planos y pliego de prescripciones técnicas particulares o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los planos y pliego de prescripciones técnicas particulares, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime 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 hubiera sido completamente y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

Estas obras omitidas en el estudio técnico, se ejecutarán con arreglo a las indicaciones del Director de Obra, abonándose de acuerdo con los Cuadros de Precios o precios contradictorios que hubiera que establecer.

Si hubiera discrepancia entre las especificaciones de este pliego de prescripciones técnicas particulares y la normativa oficial española, el Contratista queda obligado a comunicarlo por escrito al Ingeniero autor del Estudio.

#### 4.5.11 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.

#### 4.5.12 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 Director de Obra, 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 referidos 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.

#### 4.5.13 DEFECTOS DE OBRA Y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que el Ingeniero autor del Estudio, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

#### 4.5.14 MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto al estudio técnico a menos que el Ingeniero autor del Estudio así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización del Ingeniero autor del Estudio, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en el, quedará a juicio del Ingeniero autor del Estudio la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por el Ingeniero autor del Estudio y posterior comprobación.

#### 4.5.15 UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas previamente por el Ingeniero autor del Estudio, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Ingeniero autor del Estudio, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

#### 4.5.16 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de obra, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución.

Este plan, después de aprobado por la Propiedad, adquirirá carácter contractual.

El Adjudicatario presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que en ningún caso el Contratista pueda retirarlos sin autorización expresa del Director de Obra.

Igualmente incorporará al plan de trabajo, una valoración parcial y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación. También el Adjudicatario aumentará los medios auxiliares y personal técnico siempre que la Dirección compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no eximirá de responsabilidad al Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

#### 4.6 UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

Las partidas del Estudio de Seguridad y Salud se medirán por su correspondiente unidad y se abonarán aquellas realmente ejecutadas. Para su abono, dichas mediciones tendrán el visto bueno, corroboradas con su firma, del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de Obra.

El número previsto de unidades a ejecutar de cada una de las partidas de obra aparece definido en las mediciones del Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud del presente estudio técnico. Todas correrán a cargo del contratista

#### 4.7 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de SETENTA Y SEIS (76) días.

#### 4.8 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la recepción de las obras.

#### 4.9 LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

La liquidación de las obras se regulará conforme a lo dispuesto en los artículos 222 y 235 del TRLCSP y demás disposiciones complementarias aplicables.

#### 4.10 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

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

#### 4.11 PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias para la ejecución de las obras siendo de su cuenta los gastos derivados de los mismos, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el estudio técnico, si las hubiera.

##### 4.11.1 VARIOS

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que se hayan empleado.

#### 4.12 LIBRO DE ASISTENCIAS

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

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de Asistencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por el Ingeniero autor del Estudio.

Como simplificación, el Ingeniero autor del Estudio podrá disponer que estas asistencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de Asistencias".

#### 4.13 DISPOSICIÓN FINAL

En todo aquello que no se haya concretamente especificado en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

### 5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Condiciones generales de recepción de los productos

#### 5.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el estudio técnico. Este control comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;

b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al Ingeniero autor del Estudio, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el estudio técnico o por el Ingeniero autor del Estudio. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el estudio técnico y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el estudio técnico u ordenados por el Ingeniero autor del Estudio.



2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el estudio técnico o indicados por el Ingeniero autor del Estudio sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

## 5.2 PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el estudio técnico, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

## 5.3 PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el estudio técnico mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.



Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 31 de agosto de 2010, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

## 6. GESTIÓN DE RESIDUOS

El objeto del presente epígrafe es atender a lo dispuesto en el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En dicho RD, en su artículo 4, se habla de las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's).

### Normativa y Legislación aplicable

Para la elaboración del presente pliego se han tenido presentes las siguientes normativas:

Artículo 45 de la Constitución Española.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 20012006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de PRESIDENCIA DE LA GENERALITAT.

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

### 6.1 PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

#### ▣ Condiciones previas

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/maderaX) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos

en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el estudio técnico. El Plan, una vez aprobado por el Ingeniero autor del Estudio y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autónomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Proceso de ejecución

#### 7 Ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de

transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en el estudio técnico.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del

lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, al Ingeniero autor del Estudio para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el estudio técnico. En particular, el Ingeniero autor del Estudio deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

## 6.2 PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL ALMACENAMIENTO EN LA OBRA

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué

materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

## 6.3 PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

## 6.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.

Según el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de residuos, los agentes intervinientes en la Gestión de los Residuos de las obras incluidas en el presente estudio técnico son:

El productor de residuos de construcción y demolición

Según el artículo 4 del citado Real Decreto, el productor está obligado a incluir en el estudio técnico de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del estudio técnico.

3º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4º Las medidas para la separación de los residuos en obra.

5º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo del Ingeniero autor del Estudio.

6º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del estudio técnico, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del estudio técnico en capítulo independiente.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Además, estará obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El poseedor de residuos de construcción y demolición

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por el Ingeniero autor del Estudio, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del estudio técnico aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades especificadas al principio de este apartado.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá



encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el estudio técnico, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones. 7. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

El gestor de residuos de construcción y demolición

El gestor cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

## 6.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

Se define como residuo de construcción y demolición, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, del cual su poseedor de desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición.

Podemos considerar tres categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Los Residuos Asimilables a Urbanos (RAU) son aquellos que, aun generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Los Residuos Inertes (RI) son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc., y tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuo.

Los Residuos Peligrosos (RP) son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

Los RCD generados en el estudio técnico de reurbanización que nos ocupa, serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

Gestión de los residuos asimilables a urbanos (RAU):

En cumplimiento del Principio de Minimización de residuos, y teniendo en cuenta la alta recuperabilidad y reciclabilidad de estos residuos, la estrategia de gestión consistirá en su entrega a

Empresas o Gestores Autorizados para su gestión, por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana.

En la parcela de la obra se colocarán los siguientes contenedores diferenciados:

Contenedor para vidrio.

Contenedor para papel/cartón.

Contenedor para maderas.

Contenedor para residuos orgánicos asimilables a urbanos.

Contenedor para envases ligeros (plásticos, latas, tetra-bricksX)

En estos contenedores se separarán diariamente los residuos generados en la obra. La recogida de los mismos mediante gestor autorizado para su valorización o eliminación en instalaciones externas a la obra se efectuará con una periodicidad que variará en función del tipo de residuo y de la capacidad de los contenedores, siendo como máximo mensual.

Gestión de los residuos peligrosos (RP):

Los residuos peligrosos, durante el tiempo de permanencia en obra serán manipulados atendiendo a las Fichas de Seguridad de los productos origen, etiquetados conforme a ley, y almacenados en condiciones adecuadas de seguridad e higiene: suelo impermeable, techado para prevención de afecciones derivadas de radiaciones solares, lluvia, etc., alejados de imbornales o cauces naturales, vallados para establecer un acceso restringido.

Los residuos peligrosos serán retirados diariamente de la zona de obra, donde estarán acopiados en puntos concretos señalizados y conocidos por todos los trabajadores. De estos puntos serán trasladados a la zona de almacenamiento, donde no podrán estar almacenados por un tiempo superior a 6 meses.

La minimización de los RP la enfocamos desde la reducción en origen, es decir, la prevención de la generación de este tipo de residuos. Para ello desarrollaremos medidas como las que se proponen a continuación:

Sustitución de productos por otros menos peligrosos o inocuo.

Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.

Provisión de productos en envases de mayor tamaño.

Compra del producto en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.

Compra exclusivamente del contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos rellenables.

Los RP sólo presentan una opción de gestión, su entrega a Gestor Autorizado por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana.

Se dispondrá de un espacio para el acopio de los residuos peligrosos. Dada su variabilidad se almacenarán de manera separada en función de los códigos, usando recipientes separados para las pilas, baterías, spray, etc.

Todo el almacenaje de residuos peligrosos hasta su entrega a gestor autorizado se protegerá de la intemperie y las condiciones externas, evitando así la posible lixiviación de los mismos.

Gestión de los residuos inertes (RI):

La gestión de los inertes, residuo mayoritario en la construcción, debe seguir como el principio el de su reutilización dentro de la obra.

Cuando el caso de esta reutilización no sea factible, resultará imprescindible su gestión a través de Vertedero Autorizado de Inertes (Gestores autorizados por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana).

Otra posibilidad de gestión de estos residuos consiste en su entrega a empresas Transportistas Autorizadas, que se encargarían de su traslado a Vertedero Autorizado de Inertes.

A continuación, se describen los posibles procesos de gestión para los tipos de residuos de los que se generan mayores cantidades en la ejecución de las obras objeto del presente estudio.

Tierras sobrantes de la excavación.

Es imprescindible que se planifiquen los movimientos de tierras necesarios para así de reducir los sobrantes, estableciendo cómo manipular el terreno para que se produzca la menor cantidad de tierras sobrantes.

Hay que tener en cuenta que el transporte de las tierras al vertedero supone un coste económico apreciable, de modo que, si se evita ese transporte, podemos llegar a reducir el coste total de la partida referida al movimiento de tierra.

Es igualmente importante asegurarse que las tierras no han sido contaminadas por usos anteriores o por las actividades desarrolladas sobre ellas. En ningún caso se debe intentar reutilizar ningún material que pueda estar

contaminado si previamente no se limpia y un equipo experto no aplica técnicas específicas de reutilización.

Residuos de demoliciones de hormigón y obras de fábrica.

La alternativa más ventajosa sería reciclarlo en la propia obra como árido en un hormigón nuevo o en rellenos de soleras siempre y cuando el volumen de material a reciclar sea tal que el desplazamiento de los equipos de reciclaje sea rentable.

Mezclas bituminosas

Se pedirán para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

#### 6.5.1 TRANSPORTES DE RESIDUOS

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación, los escombros, y el resto de residuos

Criterios de medición y valoración de unidades

Se incluye dentro de cada partida de gestión de residuos.

Características técnicas de cada unidad de obra

▣ Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

▣ Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que, al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

▣ Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

## 7. UNIDADES DE OBRA

### 7.1 EXPLANACIONES

#### 7.1.1 DEMOLICIONES

Las obras comprendidas en este epígrafe consisten en el derribo de todas las obras de fábrica que obstaculicen la realización de las obras y la operación de retirada de los materiales de derribo.

Clasificación. Las demoliciones a realizar son:

- Demolición de firmes y pavimentos asfálticos.
- Arranque de bordillo de cualquier tipo.
- Retirada de señales, carteles.
- Retirada de materiales metálicos, valla y otros materiales.

Ejecución

Las demoliciones indicadas se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, y evitar daños en los servicios existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

- a) Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.
- b) Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.
- c) Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.
- d) Durante la demolición, si existiesen fisuras en las construcciones próximas, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación, si fuese necesario.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Previamente a la demolición o desmontaje, el Contratista está obligado a informar al Ingeniero Director de las Obras de que se va a proceder a dicha operación, para que él decida de qué tipo se trata.

Medición y abono

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

- Los arranques o demoliciones de bordillos se medirán por metros lineales (ml) realmente arrancado o demolidos.
- La demolición de firmes y pavimentos se medirá por los metros cúbicos (m3) realmente demolidos.
- Las demoliciones que no tengan precio en el Cuadro de Precios nº1 no se abonarán por estar incluidas en el precio de la excavación.

En ningún caso será objeto de abono independiente el transporte a vertedero de los productos resultantes por considerarse incluidos en los precios de demolición o de la excavación, también se incluye el acondicionamiento del vertedero. No se abonarán los excesos realizados sobre lo descrito en los planos ni los defectos de obra entre la realidad y lo proyectado.

La demolición pavimentos asfálticos, retirada y transporte a vertedero, se abonará de acuerdo con el precio 01.03 del Cuadro de Precios nº1.

El arranque de bordillo de cualquier tipo incluso base de hormigón y transporte de productos sobrantes a vertedero, se abonará de acuerdo con el precio 01.04 del Cuadro de Precios nº1.

La retirada de señal de tráfico o cartel informativo de cualquier tipo, incluido demolición de basamento, y transporte a acopio, se abonará de acuerdo con el precio 01.02 del Cuadro de Precios nº1.

La retirada de materiales metálicos, vallas, etc. de la zona, incluido demolición y transporte a vertedero, se abonará de acuerdo con el precio 01.01 del Cuadro de Precios nº1.

#### 7.1.2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados (m²) despejados, y comprenderá la totalidad de las operaciones necesarias, carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, descarga y de igual modo está incluido el acondicionamiento del vertedero si fuera necesario.

No se abonarán los excesos realizados sobre lo descrito en los planos ni los defectos de obra entre la realidad y lo proyectado.



La unidad de despeje y desbroce del terreno con medios mecánicos, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 20 cm., retirada y transporte a vertedero se abonará de acuerdo con el precio 04.05 del Cuadro de Precios nº1.

### 7.1.3 FRESADO DEL FIRME EXISTENTE

Consiste en la disgregación del firme existente y la eliminación de una capa superficial de hasta 13 cm de profundidad, distancia efectuada por medios mecánicos y la eventual retirada o adición de materiales.

#### Ejecución

El fresado se llevará a cabo en las zonas donde el paquete de firme adoptado asiente directamente en el firme existente.

#### Medición y Abono

El fresado del firme existente se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie fresada, no siendo de abono los excesos realizados sobre lo descrito en los planos ni los defectos de obra entre la realidad y lo proyectado.

El precio incluirá los equipos especiales, medios auxiliares, mano de obra, desvíos y señalización necesaria hasta su completa ejecución.

La unidad de fresado superficial de pavimento asfáltico de 13 cm. de profundidad para adherencia del refuerzo, incluso transporte a vertedero, se abonará de acuerdo con el precio 01.06 del Cuadro de Precios nº1.

### 7.1.4 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Comprenden las obras incluidas en este artículo las excavaciones no clasificadas, en terrenos de cualquier clase, necesarias y para la formación de zanja.

Las zanjas a realizar:

- Obras de drenaje.
- Zanjas para cable eléctrico.
- Zanjas para tuberías de riego.

#### Medición y abono

La excavación para zanjas, se considera no clasificada, entendiéndose a efectos de abono el terreno homogéneo y de cualquier clase.

Se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que resulten midiendo la diferencia de las secciones reales del terreno medidas antes de iniciarse los trabajos y los perfiles teóricos resultantes de aplicar las secciones tipo definidas en los planos del Documento nº2, y las condiciones del presente artículo, sin que sean de abono los excesos no autorizados, ni el relleno de éstos. El precio de la unidad de obra

incluye las operaciones de excavación y carga mecánica, el transporte, la extensión, el riego y la compactación, el refino de taludes resultantes, las operaciones de reperfilado de las superficies excavadas, las entibaciones y posibles agotamientos que sean necesarios, las operaciones de compactación del fondo de la excavación, el relleno de huecos, la ejecución de las sobre-excavaciones que sean necesarias para la obtención de los perfiles definitivos, el acondicionamiento de los vertederos empelados y todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar correcta y completamente la unidad.

No son de abono independiente aquellas excavaciones que formen parte integrante de otra unidad de obra.

La excavación mecánica en zanjas en todo tipo de terreno en general, incluso escarificación del terreno, limpieza y extracción de restos al lado, carga y transporte a vertedero del material sobrante a una distancia entre 20 y 30 Km. y acondicionamiento de vertedero, se abonará de acuerdo con el precio:

- Zanja de drenaje, código 02.04 del Cuadro de Precios nº1.
- Zanja para cable en terreno normal, código 05.05 Cuadro de Precios nº1.
- Zanja para cable en terreno con asfalto, código 04.05 Cuadro de Precios nº1.

### 7.1.5 DRENAJES Y SANEAMIENTO

De forma general, el diseño y ejecución de la red de saneamiento de este estudio técnico deberá cumplir las prescripciones del CTE, así como las Normas para obras de saneamiento de la ciudad de Valencia año 2004.

#### Definición:

El presenta punto del Pliego corresponde a las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de recogida de aguas pluviales de viales y edificios, así como las redes de fecales de los edificios habilitados o existentes.

Arquetas y pozos de registro:

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón armado y de fábrica de ladrillo, según definen los detalles tipo del estudio técnico para las instalaciones de saneamiento y abastecimiento de agua.

Arquetas de hormigón armado:

- El hormigón de la solera y alzados será del tipo HM-20 para las arquetas y pozos de saneamiento y cumplirán las condiciones exigidas para este material en el artículo 610 del PG-3.
- El hormigón para las arquetas de abastecimiento de agua será del tipo HA-25/p/20/lia, reforzado con mallazo 15·15·8 de acero B 500 S.
- El acero de las armaduras será del tipo B 500 S y cumplirá lo especificado en el artículo 600 del PG-3.
- Los pozos de registro se ejecutarán a base de anillos prefabricados de hormigón de 1000 mm de diámetro, completándose su ejecución según los detalles del estudio técnico.
- Los encofrados serán de madera o con paneles modulares fenólicos.
- Las tapas, celosías y perfiles metálicos cumplirán las prescripciones para aceros galvanizados o fundición dúctil, de este pliego.

Ejecución de las obras:

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el artículo 321 del PG-3, se procederá a la ejecución de las arquetas según detalles en planos.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de las arquetas se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas, según especificaciones del artículo 332 del PG-3.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas deberán tener sus bordes en un sólo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas.

Los pates se colocarán en obra, introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi.

La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes de los pates deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Imbornales, sumideros y rejillas:

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los imbornales y sumideros se dispondrán conectados a los pozos de registro mediante tuberías de PEAD. Los sumideros o imbornales existentes en mal estado se sustituirán por los especificados en el presente estudio técnico.

Materiales:

La forma y dimensiones se ajustarán a lo especificado en los Planos, siendo principalmente los modelos homologados por el Ayuntamiento de Valencia: sumidero mediano, sumidero grande e imbornal tipo "Valencia". En su interior se instalarán pocetas prefabricadas de clapeta según el tamaño del sumidero/imbornal.

Los materiales se ajustarán a lo expresado en los correspondientes artículos de del presente Pliego. Ejecución:

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego en los artículos correspondientes y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

La ejecución de los imbornales y sumideros, comprende las operaciones de excavación, vertido del hormigón de solera, colocación del sumidero o imbornal, vertido del hormigón de relleno HM-20, fabricación del apoyo (en caso necesario), colocación y anclado del marco y tapa de fundición y rejilla del mismo material y enlucido y colocación del abanico de captación.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libre de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Medición y abono

Las conducciones se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, pozos de registro, etc. Se abonarán aplicando a dicha medición el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo.

En los precios citados están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

Igualmente quedan incluidos en el precio de la unidad de obra la parte proporcional de anclajes y soportación necesarios, en su caso.

## 7.2 INSTALACIONES

### 7.2.1 ALUMBRADO PÚBLICO

Características del alumbrado viario, aceras y caminos:

Incluyen las operaciones de instalación de las luminarias, con auxiliares eléctricos incorporados y equipo eléctrico A.F., todo el conjunto montado sobre columnas rectas de fundición, con puerta de registro, pernos de anclaje y placa de asiento, con zapata de hormigón, tubo de PVC articulado de 90 mm de diámetro para conexión de la luminaria a la arqueta de registro, entibaciones, acondicionamiento, relleno y compactación, carga de productos y transporte a vertedero.

La Dirección de Obra podrá exigir cuantos ensayos estime necesarios en comprobación de las anteriores características, así como la utilización óptima de los mismos en función de las lámparas utilizadas.

### 7.2.2 SEMAFORIZACIÓN

En todo lo relativo a esta instalación se seguirán las disposiciones del Pliego de Condiciones Particulares de Gestión de Tráfico del Ayuntamiento de Valencia. Será este pliego quien rijas el tipo de canalización a instalar en cada caso.

Todos los materiales a emplear, tanto los ya especificados como los no indicados expresamente, serán de primera calidad, cumpliendo todas las normas existentes y deberán ser aprobados previamente por el Ayuntamiento, sin cuyo requisito no podrán ser empleados.

El adjudicatario facilitará modelos para su ensayo, así como toda la documentación técnica y de funcionamiento. Igualmente facilitará todos los datos y documentación de los nuevos equipos y materiales

## 7.3 FIRMES

### 7.3.1 SUELO SELECCIONADO

Esta unidad consiste en la excavación, selección, canon, transporte, extensión y compactación de materiales de la calidad que se especifica en el presente artículo, procedentes de préstamos, sobre el fondo de excavación.

Materiales

Se estará a lo dispuesto en el artículo 330.2.2 del pliego de prescripciones técnicas particulares, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones, e incluye el refino y reperfilado de las superficies de talud resultantes.

Los materiales provendrán de canteras o lugares de extracción ambientalmente correctos y convenientemente legalizados. La corrección medioambiental de las canteras no se abonará independiente al considerarse incluido en el precio de la presente Unidad.

En la coronación se emplearán como mínimo suelos seleccionados (con CBR  $\geq 10$  o  $\geq 20$ ).

Medición y Abono

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre perfiles transversales, tomados en el terreno inmediatamente antes de iniciarse la construcción del terraplén, y cajeados con la sección tipo del estudio técnico sin incluir ningún tipo de sobreancho, ni tampoco los escalonados a que hace referencia el párrafo anterior.

En el precio del préstamo se considera incluido el arranque, carga, transporte desde la cantera, y canon de extracción, no siendo objeto de abono independiente sea cual fuere el punto y las condiciones de obtención del material.

### 7.3.2 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se colocará en los lugares indicados en los planos o, en su caso, donde ordene el Ingeniero autor del Estudio.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.

- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada. Serán de obligado cumplimiento las Normativas:
- Artículo 510 del PG-3 (actualizado).
- Norma 6.1-IC "Secciones de firme", aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

#### Materiales.

#### Condiciones generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

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

#### Composición química.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos

#### Limpieza

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

Según el anexo C de la UNE 146130, el coeficiente de limpieza deberá ser inferior a dos (2).

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

#### EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

#### Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales, en cualquier caso.

#### Resistencia a la fragmentación

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

#### VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

#### Forma

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

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

#### Granulometría.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla para las zahorras artificiales:

#### HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)
---------	---



ZAHORRA ARTIFICIAL	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

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

Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie de asiento.

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

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

Preparación del material.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que este pliego de prescripciones técnicas particulares permita expresamente la humectación in situ.

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

Extensión de la tongada.

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

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

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

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

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

Tramo de prueba.

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

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

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

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

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

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

Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1 del PG 3.

Control de calidad

Control de procedencia

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

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

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos

(10.000 m) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5. El Director de las

Obras comprobará, además:

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

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

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

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

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde: Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9. Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
  - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
  - Proctor modificado, según la UNE 103501. Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
  - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
  - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3 del PG 3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Control de ejecución.

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

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

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

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

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

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

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

Criterios de aceptación o rechazo del lote. Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado

510.7.1 del PG 3; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. del PG 3. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor

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

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

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

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del estudio técnico no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3 del PG 3, ni existirán zonas que retengan agua.

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

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

Medición y abono.

La zorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>). No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

No se abonarán los excesos sobre las mismas, aun cuando, a juicio del Ingeniero autor del Estudio, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuantos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

### 7.3.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa de base bituminosa en espesor entre siete y trece centímetros (7 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascals (11 000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en las tablas 542.2 Y 542.7.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

-Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

-Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

-Extensión y compactación de la mezcla. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

Cuando entren en vigor las normas europeas UNE EN-13108 y UNE EN-12697 con la implantación del Mercado CE de las mezclas bituminosas en España, las especificaciones de este artículo se adaptarán a la misma. Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado será un betún de penetración B60/70, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, del PG-3 (2011), y que podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan la norma europea UNE-EN 12591 para B50/70. También podrá utilizarse un betún B40/50 si este pliego de prescripciones técnicas particulares lo indica, o en su defecto el Director de las Obras.

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

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 del PG-3 (2011), este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 del PG-3 (2011).



**Áridos****Características generales**

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla, o menores, si así lo indica la normativa vigente en el momento de ejecutar las obras.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas

bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por este pliego de prescripciones técnicas particulares debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2. Árido grueso

**DEFINICIÓN DEL ÁRIDO GRUESO**

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

TABLA 542.1– PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	Muy Pesado	Pesado	Medio y fuera de la calzada	Ligero
RODADURA	100	100	≥90	≥75
INTERMEDIA		≥90		

TABLA 542.2– ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	Muy Pesado	Pesado	Medio y fuera de la calzada	Ligero
SEMIDENSA Y GRUESA	≤25	≤30	≤35	
DRENANTE		≤25		

TABLA 542.3– COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO

TIPO DE CAPA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
	Muy Pesado y Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
RODADURA DRENANTE	≤20	≤25
RODADURA CONVENCIONAL	≤25	
INTERMEDIA		

## ANGULOSIDAD DEL ÁRIDO GRUESO (PARTÍCULAS TRITURADAS)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 9335, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.1.

## FORMA DEL ÁRIDO GRUESO (ÍNDICE DE LAJAS)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.

## RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DEL ÁRIDO GRUESO (COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

## RESISTENCIA AL PULIMENTO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA (COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4– COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
Muy Pesado	Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
≥0,50	≥0,45	≥0,40

## LIMPIEZA DEL ÁRIDO GRUESO (CONTENIDO DE IMPUREZAS)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

## Árido fino

## DEFINICIÓN DEL ÁRIDO FINO

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

TABLA 542.5 – PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO (\*) A EMPLEAR

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
Muy Pesado	Pesado(**)	Medio, Ligero y fuera de la calzada
0	≤10	≤20

(\*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado. (\*\*) Excepto en capas de rodadura, cuyo valor será cero.

## PROCEDENCIA DEL ÁRIDO FINO

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5. LIMPIEZA DEL ÁRIDO FINO

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

## RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DEL ÁRIDO FINO

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado de áridos de —materiales sobre coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero, en cualquier caso, procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e inferior a treinta (30) en capas intermedias y de base.

Polvo mineral

#### DEFINICIÓN DEL POLVO MINERAL

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

TABLA 542.6 – PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
	Muy Pesado	Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
RODADURA	100		≥50
INTERMEDIA	100		≥50

#### PROCEDENCIA DEL POLVO MINERAL

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

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

#### FINURA Y ACTIVIDAD DEL POLVO MINERAL

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

#### ADITIVOS

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el

aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.7. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en este pliego de prescripciones técnicas particulares, según la tabla 542.8.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.9, según el tipo de mezcla o de capa.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.10.

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

TABLA 542.7 – HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Semidensa	S12	-	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S20	-	100	80-95	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
Drenante	PA10	-	-	-	100	55-75	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6
	PA12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6
Gruesa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso S20 con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; tamiz 0,125: 7-12 y tamiz 0,063: 6-9.

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

TABLA 542.8 – TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4-5	S12; PA12; PA10
	>5	S20
INTERMEDIA	5-10	S20; S25
BASE	7-15	S25; G20; G25; MAM (**)

TABLA 542.9–DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

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

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DRENANTE	4,5
	SEMIDENSA	4,75
INTERMEDIA	SEMIDENSA	4,0
BASE	SEMIDENSA Y GRUESA	3,5
	ALTO MÓDULO	5,2

TABLA 542.10 – RELACIÓN RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO MUY PESADO

TIPO DE CAPA	RELACIÓN POLVO MINERAL
RODADURA	1,3
INTERMEDIA	1,2

Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

## Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida.

Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.



Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente —de capacidad acorde con su producción— en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno para el polvo mineral y uno para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado de —fabricación de la mezcla.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación.

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

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras.

Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el

sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las

Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

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

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).

- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante, de acuerdo a lo indicado en el PG-3.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

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

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

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas semidensas, gruesas y de alto módulo:

-El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall, según la NLT-

159, y para capas de rodadura o intermedia en vías con tráfico muy pesado mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la NLT-173.

-Se aplicarán los criterios indicados en la tabla 542.11, y para mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349, no será inferior a once mil megapascals (11 000 MPa).

En mezclas drenantes:

-Los huecos de la mezcla, determinados midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la NLT-352, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%).

-La pérdida por desgaste a veinticinco grados Celsius (25 °C), según la NLT-352, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa, para tráfico muy pesado y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

Para todo tipo de mezcla, en el caso de tráfico muy pesado se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el presente pliego.

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

TABLA 542.11 – CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN EMPLEANDO EL APARATO

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		Muy Pesado y Pesado		Medio y fuera de la calzada	Ligero
ESTABILIDAD		> 12,5		> 10	8-12
DEFORMACIÓN (mm)		2-3,5			2,5-3,5
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8	4-8	4-8
	Capa de base	5-8 (*)	6-9	5-9	-
HUECOS EN ÁRIDOS (%)	Mezclas -12	≥ 15			
	Mezclas -20 y -25	≥ 14			

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

En tales casos, este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.9.

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

#### Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

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

#### Aprovisionamiento de áridos

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

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

—control de ejecución.

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

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

#### Fabricación de la mezcla

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

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

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

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

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán

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

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

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

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

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

#### Transporte de la mezcla

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

#### Extensión de la mezcla

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

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

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



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

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

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

#### Compactación de la mezcla

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

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

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

#### Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de tres metros (3 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3 (2011), dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en este pliego de prescripciones técnicas particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control. En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba, aunque en obras pequeñas, éste podrá autorizar que este tramo de prueba no se realice.

Especificaciones de la unidad terminada

#### DENSIDAD

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la UNE-EN 12697-34:2006 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado de —control de recepción de la unidad terminada”, en mezclas bituminosas semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ( $\geq 6$  cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor inferior a seis centímetros ( $< 6$  cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos ( $\pm 2$ ) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado de control de recepción de la unidad terminada”, la compactación prevista en la NLT-352.

Rasante, espesor y anchura

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

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

Regularidad superficial

Este pliego de prescripciones técnicas particulares podrá exigir el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, aplicando lo fijado en la tabla 542.12.

TABLA 542.12– ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

#### Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius ( $5^{\circ}\text{C}$ ), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius ( $8^{\circ}\text{C}$ ). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

#### Control de calidad

##### Control de procedencia de los materiales

##### Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 del PG-3 (2011), según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

##### Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado de especificaciones técnicas y distintivos de calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos o serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y que, para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán tres (3) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

-El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

-El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130. -La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

-La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1. -El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9. El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

-Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

-Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130. Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado de —especificaciones técnicas y distintivos de calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán tres (3) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 del PG-3 (2011) o 215.5 del artículo 215 del PG-3 (2011), según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, laminas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos. Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos: Al menos una vez al día:

-Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1. -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9. -Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

-Índice de laminas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3. -Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

-Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130. Al menos una vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

-Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2. -Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130. -Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Control de calidad del polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una vez al día, o cuando cambie de procedencia:

-Densidad aparente, según la NLT-176. Control de ejecución

Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de una muestra, según la UNE-EN 932-1, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

-Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1. -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

-Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$

-Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$

-Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 9331, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos: A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

-Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos una vez por lote:

-Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1. -Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar el criterio del apartado de control de recepción de la unidad terminada.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado de tipo y composición de la mezcla para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

Al menos una vez al día, y al menos una vez por lote:

-En mezclas semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la UNE-EN 12697-34:2006. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349.

-En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-168, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352. Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

-En mezclas semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162. Puesta en obra

#### Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3 (2011).

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado. Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

-Que el número y tipo de compactadores son los aprobados. -El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección. -El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores. - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios. -El número de pasadas de cada compactador.

En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa. La comprobación de la regularidad



superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Criterios de aceptación o rechazo

#### DENSIDAD

En mezclas semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado de especificaciones de la unidad terminada; no más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado de

—especificaciones de la unidad terminada, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se

levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado de especificaciones de la unidad terminada; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado de especificaciones de la unidad terminada; se procederá de la siguiente manera:

-Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

-Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

#### ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada; no más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

-Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.

-Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

-Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

-Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

-Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

## Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 del PG-3 (2011).

En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El precio del ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación queda incluido dentro del precio de la mezcla bituminosa en caliente.

En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, sólo se abonarán si lo previera explícitamente este pliego de prescripciones técnicas particulares y el Cuadro de Precios del estudio técnico. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

## Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

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

## Normas referidas en este artículo

UNE-EN 12697-34:2006 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.

NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión- compresión).

NLT-168 Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas.

NLT-173 Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio.

NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.

NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque). NLT-327 Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.

NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras. NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.

NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal. NLT-349 Medida de módulos dinámicos de materiales para carreteras.

NLT-352 Caracterización de las mezclas bituminosas abiertas por medio del ensayo cántabro de pérdida por desgaste.

UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.

UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.

UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.

UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

#### 7.3.4 MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA

##### Definición

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente para capas de rodadura aquella cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos que presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior al ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen una mezcla fonoabsorbente (FA) y otra mezcla (F) con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y diez milímetros (8 y 10 mm). Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos y tres centímetros (2 y 3 cm).

Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

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

-Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

-Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

-Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

-Extensión y compactación de la mezcla. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

Cuando entren en vigor las normas europeas UNE EN-13108 y UNE EN-12697 con la implantación del Marcado

CE de las mezclas bituminosas en España, las especificaciones de este artículo se adaptarán a la misma. Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será un B60/70 para las mezclas fonoabsorbentes y en función de la categoría de tráfico pesado BM-3b para tráfico muy pesado o B60/70 en los otros casos para la mezcla F, entre los que se indican en la tabla 543.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3 (2011).

TABLA 543.1– TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR.

CATEGORIA DE TRAFICO	
Muy Pesado	Pesado, Medio, Ligero y fuera de la calzada
BM-3b	B60/70

El betún de penetración B60/70, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211 del PG-3 (2011), podrá ser sustituido por un betún de penetración B50/70 que cumpla con la norma europea UNE-EN 12591.

También podrá utilizarse un betún B40/50 si este pliego de prescripciones técnicas particulares lo indica, o en su defecto el Director de las Obras.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 del PG-3 (2011), este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el PG-3 (2011).

#### Áridos

##### Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas fonoabsorbentes o discontinuas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

#### Árido grueso

##### DEFINICIÓN DE ÁRIDO GRUESO

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2. ANGULOSIDAD DEL ÁRIDO GRUESO (PARTÍCULAS TRITURADAS)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 9335, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.

TABLA 543.2– PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO

CATEGORIA DE TRAFICO	
Muy Pesado y Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
100	≥ 75

##### FORMA DEL ÁRIDO GRUESO (ÍNDICE DE LAJAS)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3– ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRAFICO	
Muy Pesado y Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
≤ 20	≤ 25

##### RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DEL ÁRIDO GRUESO (COEFICIENTE LOS ÁNGELES)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 10972, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4– COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO



TIPO DE MEZCLA	CATEGORIA DE TRAFICO	
	Muy Pesado y Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
F	$\leq 20$	$\leq 25$
FA	$\leq 20$	$\leq 25$

## RESISTENCIA AL PULIMENTO DEL ÁRIDO GRUESO (COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5– COEFICIENTE DE PULIMIENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORIA DE TRAFICO	
Muy Pesado y Pesado	Medio, Ligero y fuera de la calzada
$\geq 0,50$	$\geq 0,45$

## LIMPIEZA DEL ÁRIDO GRUESO (CONTENIDO DE IMPUREZAS)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%); en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

## Árido fino

## DEFINICIÓN DE ÁRIDO FINO

Se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

## PROCEDENCIA DEL ÁRIDO FINO

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

## LIMPIEZA DEL ÁRIDO FINO

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DEL ÁRIDO FINO

Cuando el material que se triture para obtener árido fino sea de la misma naturaleza que el árido grueso, deberá cumplir las condiciones exigidas en el artículo áridos del apartado —materiales sobre coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

## Polvo mineral

## DEFINICIÓN DE POLVO MINERAL

Se define como polvo mineral la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2. PROCEDENCIA DEL POLVO MINERAL

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

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

## FINURA Y ACTIVIDAD DEL POLVO MINERAL

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

## ADITIVOS

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. El método de incorporación, que deberá asegurar una dosificación y dispersión homogéneas del aditivo, será aprobado por el Director de las Obras.

## Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.7. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el tipo, composición y dotación de la mezcla bituminosa discontinua en caliente que deberá cumplir lo indicado en la tabla 543.8.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

-Entre trece y diecisiete décimas (1,3 a 1,7) para las mezclas tipo F y FA.

TABLA 543.7– HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)						
	12,5	10	8	4	2	0,500	0,063
F8		100	75-97	23-38	13-32	11-23	7-9
F10	100	75-97	-	23-38	13-32	11-23	7-9
FA	100	75-90	-	30-50	20-30	15-21	6-10

TABLA 543.8– TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA TIPO DE CARACTERISTICA MEZCLA

CARACTERISTICA		TIPO DE MEZCLA	
		F8	F10
DOTACION MEDIA DE MEZCLA (kg/m <sup>2</sup> )		40-55	65-80
DOTACION MINIMA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)		5,5	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m <sup>2</sup> )	Firme nuevo	> 0,25	
	Firme antiguo	> 0,35	

Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

#### Central de fabricación

Las mezclas bituminosas discontinuas en caliente se fabricarán mediante centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos.

La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento estará siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío, deberán tener paredes resistentes y estancas, así como bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero, en todo caso, no será inferior a tres (3). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y deberá tener en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central el Director de las Obras podrá autorizar sistemas de dosificación volumétrica de los áridos en frío, siempre y cuando se compruebe la homogeneidad y uniformidad del producto elaborado.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal que su dosificación se ajuste a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente —de capacidad acorde con su producción— en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno para el polvo mineral y uno para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

#### Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a éste a través de los rodillos provistos al efecto.

Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

#### Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

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

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica, y comprenderá las anchuras teóricas de la calzada o arcones más los sobreanchos mínimos fijados en los Planos. Este pliego de prescripciones técnicas particulares fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendedora se pueden acoplar elementos para aumentar su anchura, éstos deberán quedar perfectamente alineados con los de aquel y conseguir una mezcla continua y uniforme.

#### Equipo de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y deberán ser las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.



## Ejecución de las obras

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

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las

Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

-La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

-La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, empleando los tamices 12,5; 10; 8; 4; 2; 0,500 y 0,063 mm de la UNEEN 933-2.

-La identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa total de los áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

-En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

También se señalarán:

-Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

-Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos y dentro del rango recomendado por el fabricante, de acuerdo a lo indicado en el artículo 215 del PG-3 (2011), en el caso de mezclas con betunes modificados con polímeros. La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para las mezclas tipo M dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10 °C) para evitar posibles escurrimientos del ligante. En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

-La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que en ningún caso será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135 °C).

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

La dosificación de ligante hidrocarbonado se fijará en función del tipo de huso y de los materiales a emplear, siguiendo los criterios especificados en este artículo, en relación con el porcentaje de huecos en mezcla, la estabilidad Marshall, según la UNEEN 12697-34:2006, el índice de resistencia conservada en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, la resistencia a la deformación plástica, según la NLT173, y la pérdida por desgaste en el ensayo cántabro, según la NLT-352.

En el caso de mezclas bituminosas discontinuas tipo F y FA el análisis de huecos y la estabilidad empleando el método Marshall, según la UNE-EN 1269734:2006, aplicando cincuenta (50) golpes por cara para la compactación de las probetas, cumplirán los valores mínimos fijados en las tablas 543.9 y 543.10.

Para las vías de tráfico muy pesado se comprobará, asimismo, la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado de control de ejecución.

TABLA 543.9– CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS TIPO F CON EL ENSAYO MARSHALL

CARACTERÍSTICA	VALOR
Nº de golpes por cara	50
Estabilidad (kN)	> 7,5
Huecos en mezcla (%)	> 4

TABLA 543.10– CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS TIPO FA CON EL ENSAYO MARSHALL

CARACTERÍSTICA	VALOR
Nº de golpes por cara	50
Estabilidad (kN)	> 7
Huecos en mezcla (%)	> 8

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre ciento cincuenta y ciento noventa centistokes (150 y 190 cSt). Deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, en mezclas bituminosas discontinuas tipo F y FA, la pérdida de



resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%).

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

En tales casos, este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa discontinua en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado de —control de recepción de la unidad terminada .

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado de —control de recepción de la unidad terminada .

#### Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión en la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3 (2011) y las instrucciones adicionales que establezca Este pliego de prescripciones técnicas particulares, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

#### Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

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

#### Fabricación de la mezcla

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

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

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

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

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

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

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

#### Transporte de la mezcla

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

#### Extensión de la mezcla

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

Siempre que sea posible se realizará la extensión a ancho completo. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal.

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

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal.

#### Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6); se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se

continuará, mientras la temperatura de la mezcla no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

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

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

#### Juntas transversales y longitudinales

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otra capa asfáltica, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de dos metros (2 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de dos metros (2 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

#### Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en este pliego de prescripciones técnicas particulares y el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

En obras pequeñas se podrá prescindir de la ejecución previa del tramo de prueba.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en este pliego de prescripciones técnicas particulares, y otros métodos rápidos de control.

También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada en este pliego de prescripciones técnicas particulares.

Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

En el caso de mezclas tipo F, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad Marshall obtenida, según los criterios especificados en la tabla 543.9.

En el caso de mezclas tipo FA, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad Marshall obtenida, según los criterios especificados en la tabla 543.10.

Como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

Espesor y anchura

El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al cien por cien (100%), o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figure en este pliego de prescripciones técnicas particulares, con las salvedades indicadas en el apartado de criterios de aceptación o rechazo.

Regularidad superficial

Este pliego de prescripciones técnicas particulares podrá exigir el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, aplicando lo fijado en la tabla 543.11.

TABLA 543.11– ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 1,5
80	< 2,0
100	< 2,5

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8 °C), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 del PG-3 (2011) o 215.4 del artículo 215 del PG-3 (2011), según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado de —especificaciones técnicas y distintivas de calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán tres (3) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

-El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097

2. -El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130. -La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6. - Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1. -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

-Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

-Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130. Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo

mineral, según lo indicado en el apartado de —especificaciones técnicas y distintivos de calidad, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán tres (3) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 del PG-3 (2011), según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y de los accesos a los mismos. Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una vez al día:

-Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1. -Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9. Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

-Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3. -Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5. -Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

-Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2. -Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130. -Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Control de calidad del polvo mineral de aportación

En cada partida que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos: Al menos una vez al día, o cuando se cambie la procedencia:

-Densidad aparente, según la NLT-176. Control de ejecución

Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de una muestra, según la UNE-EN 932-1, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

-Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.



-Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo, serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

-Para tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$

-Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$

-Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos: En cada elemento de transporte:

-Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, y aquellas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos una vez por lote:

-Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1.

-Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar el criterio del apartado de control de recepción de la unidad terminada.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado de tipo y composición de la mezcla.

Al menos una vez al día, y al menos una vez por lote:

-En mezclas tipo F y FA, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el método Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la UNE-EN 12697-34:2006.

-En mezclas tipo M, determinación del porcentaje de huecos en mezcla y la pérdida por abrasión en el ensayo cántabro, según la NLT-352.

Puesta en obra

Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado de limitaciones de la ejecución.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado. Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

-el número y tipo de compactadores son los aprobados.

-funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.

-lastre, y peso total de los compactadores.

-número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la fracción construida diariamente.

En el caso de las mezclas tipo F y FA se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a tres (3) y se determinará la dotación media de mezcla o la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa. En el caso de las mezclas tipo M la dotación media de mezcla

se comprobará por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

#### Criterios de aceptación o rechazo

##### Dotación

La dotación media de mezcla obtenida en el lote, según lo indicado en el apartado de control de recepción de la unidad terminada, no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo, y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) de la dotación media de mezcla especificada.

Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en la fórmula de trabajo, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la dotación media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

##### Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser inferior a dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa por ciento (90%) del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

##### Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

##### Medición y abono

Únicamente cuando la capa de asiento construida no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados.

En el resto de los casos la preparación de la superficie existente no será objeto de abono, ni se incluirá en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531, riegos de adherencia, del PG-3.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua en caliente de pequeño espesor se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) obtenidos. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales.

El precio del ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas discontinuas en caliente queda incluido dentro del precio de la mezcla bituminosa en caliente.

El polvo mineral de aportación y las adiciones sólo se abonarán si lo prevé explícitamente este pliego de prescripciones técnicas particulares y el Cuadro de Precios del estudio técnico. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media en la mezcla resultante.

##### Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras,

la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles —públicos y privados— autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referidas en este artículo

UNE-EN 12697-34:2006 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.

NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión- compresión).

NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (método del tanque).

NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras. NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.

NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.

NLT-173 Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio.

NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.

NLT-327 Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.

NLT-352 Caracterización de las mezclas bituminosas abiertas por medio del ensayo cántabro de pérdida por desgaste.

UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.

UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.

UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.

UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

### 7.3.5 HORMIGÓN MAGRO

Se define como hormigón magro la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base, con una dotación menor de cemento que en los pavimentos de hormigón, y que se compacta con vibración.

La ejecución del hormigón magro incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora (eventualmente).
- Puesta en obra del hormigón.
- Protección y curado del hormigón fresco.

**Materiales****Cemento**

Podrán utilizarse cementos Portland con adiciones (tipo II), de alto horno (tipo III), puzolánicos (tipo IV) o compuestos (tipo V).

Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca Este pliego de prescripciones técnicas particulares.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h).

**Agua**

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3. Árido

Los áridos, serán naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. No serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, se podrán emplear estos materiales siempre y cuando hayan sido tratados adecuadamente para satisfacer las especificaciones técnicas recogidas en este artículo.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.

**Árido grueso****DEFINICIÓN DE ÁRIDO GRUESO**

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

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRIDO GRUESO**

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

**CALIDAD DEL ÁRIDO GRUESO (RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN)**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

**FORMA DEL ÁRIDO GRUESO (ÍNDICE DE LAJAS)**

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35). Árido fino

**DEFINICIÓN DE ÁRIDO FINO**

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

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRIDO FINO**

El árido fino será arena natural rodada. Este pliego de prescripciones técnicas particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

**LIMPIEZA DEL ÁRIDO FINO**

El valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8, no será inferior a setenta y cinco (75).

**GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO FINO**

La curva granulométrica del árido fino, según la UNE-EN 933-1, estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 551.1.

Se podrá admitir un cernido acumulado de hasta un ocho por ciento (8%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN

933-2, si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

TABLA 551.1– HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-6



Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 551.1.

#### Aditivos

Este pliego de prescripciones técnicas particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada y mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento

La resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) del hormigón magro, referida a probetas cilíndricas, de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas según la UNE 83301 y ensayadas según la UNE 83304, deberá estar comprendida entre quince y veintidós megapascals (15 a 22 MPa).

A efectos de este artículo, la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) se define como la media aritmética de los resultados obtenidos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el apartado de control de ejecución.

Este pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y diez centímetros (2 y 10 cm).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cuarenta kilogramos por metro cúbico (140 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco.

#### Transporte del hormigón magro

El transporte del hormigón magro desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón magro transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

#### Puesta en obra del hormigón magro

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m<sup>2</sup>), se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo con una extendidora o una pavimentadora.

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la máquina; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de la pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratasos de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

La compactación por vibración proseguirá hasta que no se produzcan corrimientos, ondulaciones o desplazamientos delante del elemento compactador, y se obtenga una superficie de textura cerrada. Se deberá alcanzar al menos el noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad saturada, determinada en laboratorio.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos correctamente señalizados y acondicionados para proteger la capa recién construida.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y la compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y la lechada fluya ligeramente a la superficie.

#### Ejecución de juntas

En las bases de hormigón magro no será necesario disponer juntas de dilatación, ni de contracción.

En caso de que el Director de las Obras autorizase la ejecución de una junta longitudinal de hormigonado, se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón magro que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. La junta distará al menos medio metro (0,5 m) de cualquier junta longitudinal prevista en el pavimento.

#### Curado

Antes de transcurrir una hora (1 h) desde la terminación, se procederá a la aplicación de un ligante bituminoso del tipo y en la cantidad que figure en este pliego de prescripciones técnicas particulares o que, en su defecto, señale el Director de las Obras, observando las prescripciones relativas al Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.

El hormigón magro también podrá curarse con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie de la capa.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie de hormigón, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>).

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación. Curado por humedad

Si la capa de hormigón magro se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón. Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con el pavimento, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore la superficie del hormigón.

#### Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

La capa de hormigón magro completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor de la capa. Salvo que el Cuadro de Precios y este pliego de prescripciones técnicas particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de todo tipo de aditivos.

Para el abono de los aditivos aparte del abono de la capa de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en este pliego de prescripciones técnicas particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

#### Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

#### Normas referidas en este artículo

NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).

NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.

UNE 7133 Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones. UNE 83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.

UNE 83302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.

UNE 83304 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.

UNE 83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams. UNE 83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.

UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.

UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

### 7.3.6 RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en este Pliego como riegos de curado. Materiales

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en este pliego de prescripciones técnicas particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

-EAR-1 o ECR-1; artículo 213, «Emulsiones bituminosas», del PG-3 (2011). Dotación del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en este pliego de prescripciones técnicas particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente; o una capa de rodadura drenante o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo S.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

En obras de más de setenta mil metros cuadrados (70 000 m<sup>2</sup>) de superficie, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego. En obras pequeñas y en puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

#### Ejecución de las obras

##### Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

##### Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

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

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

##### Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

##### Control de calidad

##### Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3 (2011), según el tipo de emulsión a emplear.

##### Control de calidad de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3 (2011), según el tipo de emulsión a emplear. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de tres (3) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.



**Criterios de aceptación o rechazo**

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie regada. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

**Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

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

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

**Normas referidas en este artículo**

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.

UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

**7.3.7 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

**Materiales.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo

establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

**Ligante hidrocarbonado.**

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1 del artículo 213, «Emulsiones bituminosas», del PG3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

**Árido de cobertura. Condiciones generales.**

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

**Granulometría.**

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

**Limpieza.**

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

**Plasticidad.**

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104. Dotación de los materiales.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual. La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>). En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

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

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano. Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras. Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego. La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas. La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa. Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos —tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.— estén expuestos a ello.

Extensión del árido de cobertura.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante. La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa. Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Limitaciones de la ejecución.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 o C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 o C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de

cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

Control de calidad.

Control de procedencia de los materiales.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.4 del artículo 212 de PG3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

Control de calidad de los materiales.

Control de calidad del ligante hidrocarbonado.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212 de este Pliego o 213.5 del artículo 213 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Control de calidad del árido de cobertura.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras. Control de ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada. La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.14468

Martes 6 abril 2004 BOE núm. 83 Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Criterios de aceptación o rechazo.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

Medición y abono.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas. Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles —públicos y privados— autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referidas de aplicación

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas. UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-8 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

## 7.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

### 7.4.1 BORDILLOS DE HORMIGÓN

Los bordillos prefabricados de hormigón son piezas que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas.

#### Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland I-35.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación. Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

#### Materiales

##### Componentes del hormigón

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado", además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

#### Hormigón

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

#### Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

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

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

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm.). Características físico-mecánicas

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 Kg/cm<sup>2</sup>. El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

#### Control de calidad

##### Ensayos previos

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

-Desgaste por abrasión.

-Resistencia a compresión.



-Absorción.

-Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, e rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

#### Ensayos de control

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el estudio técnico.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 1000 ml de bordillos. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las Determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

#### Medición y abono

El bordillo se medirá por metro realmente colocado.

#### 7.4.2 RIGOLAS DE HORMIGÓN

La rigola está formada por elementos de forma cuadrada o rectangular de espesor variable a base de cemento y áridos, que asentados sobre hormigón y adosados a los bordillos constituyen las guías del pavimento para la evacuación de aguas pluviales y los recortes del pavimento de calzada contra las aceras.

#### Condiciones generales de ejecución

Se considerarán incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

-Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento -Colocación del hormigón -Acabado de la superficie -Protección del hormigón fresco y curado

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda arrastrar la capa superficial del hormigón fresco.

El soporte tendrá una compactación 98% del ensayo PM y las rasantes previstas.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el estudio técnico, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas por la Dirección de Obra.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de tres días.

El hormigón no tendrá grietas, disgregaciones o huecos en su masa. Tendrá una textura uniforme y continua.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra. La cara inferior de la base quedará apoyada sobre el soporte al mismo nivel que la base de hormigón de la acera. La sección de la base no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado, ni de otros.

Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest)	0.9 x Fck
Tolerancias de ejecución	
Nivel	10 mm
Planeidad	4 mm/2 m

#### Medición y abono

La rigola se medirá por metro realmente colocado.

### 7.5 JARDINERÍA

#### 7.5.1 ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Especies vegetales suministradas a pie de obra. Se han considerado los siguientes tipos:

- Árboles
- Arbustos

Se han considerado las siguientes formas de suministro:

- En contenedor
- Con la raíz desnuda

- Con cepellón
- En esqueje

**CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

La especie vegetal se adquirirá en un vivero acreditado y legalmente reconocido o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Debe responder a los caracteres que determinen su especie y la variedad cultivada. La relación entre la altura y el tronco debe ser proporcional. La altura, el ancho de la copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje, deben corresponder a la edad del individuo, según la especie-variedad. La especie vegetal no tendrá enfermedades, ni ataques de plagas. No presentará heridas o desperfectos en su parte aérea o radical, ni síntomas de haberlos sufrido anteriormente. El sistema radical será proporcionado a la especie, edad y medida de la planta. El tallo presentará su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su especie y tamaño. Las hojas presentarán un buen estado vegetativo. La altura corresponde a la distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante del mismo.

La sustitución sólo se realizará con la autorización de la D.F.

Las ramas principales del arbusto (que nacen directamente del tronco) deben nacer del tercio inferior de la planta, deben estar regularmente distribuidas y deben tener una longitud y grosor proporcional al resto de la planta.

**ÁRBOLES:**

La circunferencia corresponde al perímetro medido a un metro del cuello de la raíz. Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

Cuando el suministro sea en contenedor o con cepellón, las raíces tendrán el cepellón adecuado para la especie y tamaño del árbol.

Altura del cepellón:

-Árboles de hoja caduca: Diámetro del cepellón x 0,7

-Árboles de hoja perenne: Diámetro del cepellón x 1,2 No se pueden admitir plantas con cortes visibles de las raíces superiores a 1/8 del perímetro del tronco.

**CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE CONDICIONES GENERALES:**

Si las condiciones atmosféricas o del transporte son muy desfavorables, se protegerá también la parte aérea. Cuando el suministro sea con la raíz desnuda, ésta se presentará recortada y con abundante presencia de raíces secundarias. Cuando el suministro sea en esqueje, se evitará que éste

pierda su humedad durante su transporte y suministro, para lo que se colocará dentro de envolturas de plástico o en unidades nebulizadoras.

**SUMINISTRO EN CONTENEDOR:**

El contenedor será de tamaño y características apropiadas a la especie y/o variedad y al tamaño de la planta. El contenedor se retirará justo antes de la plantación.

Será suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón. Volumen mínimo del contenedor:

Perímetro (cm)	Arboles hoja caduca	Arboles hoja perenne
6 – 8	15	10
8 – 10	15	10
10 – 12	25	15
12 – 14	25	15
14 – 16	35	25
16 – 18	35	35
18 – 20	50	50
20 – 25	50	80

**SUMINISTRO CON CEPELLÓN:**

Cuando sea sin protección, el cepellón estará intacto, compacto y lleno de raíces y proporcionado a su parte aérea. Cuando está protegido con una malla metálica y yeso, esta protección constituirá una envoltura de yeso armado.

Cuando está protegido con yeso, esta protección constituirá una envoltura de yeso compacto.

Se suministrará junto con:

- -La guía fitosanitaria correspondiente
- -La etiqueta con el nombre botánico y tamaño correcto
- -Procedencia comercial del material vegetal
- -Señalada la parte norte de la planta en el vivero

**UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

## 7.6 SEÑALIZACIÓN

### 7.6.1 MARCAS VIALES

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales, viene definida en los planos. Sin embargo, el Director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

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

Será de aplicación:

- Norma 8.2.-IC. Marcas definitivas. Materiales.

Cumplirán con lo establecido en los artículos 278 y 289 del PG3. Las marcas viales a realizar serán reflectantes.

Se emplearán pinturas de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48-103.

El coeficiente de valoración definido en el Art. 278.5.3 del PG3 no será inferior a siete con cinco décimas (7,5).

Se emplearán microesferas de vidrio con las características especificadas en el Art. correspondiente del PG3 con una dosificación de 480 gr/m<sup>2</sup>.

El Contratista deberá comunicar por escrito a la Dirección de la Obra, el nombre y dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo, comunicará por escrito plazo las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio a la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior, así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura, se indicarán, entre otras, las siguientes:

- a) Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%, admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de  $\pm 0,3$  sobre el valor indicado por el Contratista.
- b) Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 14% admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de  $\pm 0,3$  con respecto al valor facilitado por el fabricante.

Aplicación.

La aplicación de los materiales se ajustará a la fórmula de trabajo que resulte idónea de acuerdo con las necesidades y características de la carretera, a juicio del Director de la Obra. No obstante, lo anterior, se proponen las siguientes dosificaciones:

- a) En zonas donde la marca vial es provisional.  
Se utilizará pintura reflexiva de color amarillo, integrada por:
  - Pintura: 650 g/m<sup>2</sup>
  - Microesferas: 450 g/m<sup>2</sup>
- b) En zonas donde la marca vial es definitiva.  
Se utilizará pintura reflexiva de color blanco, integrada por:
  - Pintura: 800 g/m<sup>2</sup>
  - Microesferas: 520 gr/ m<sup>2</sup>

Medición y abono

La medición de las marcas viales se hará, en cada uno de los casos, en metros lineales (m) o en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, si lo hubieren sido conforme a este estudio técnico y/o las órdenes por escrito del Director de la Obra.

El precio comprende el barrido, preparación de la superficie, replanteo y premarcaje, pintura, microesferas de vidrio, pintado, protección de las marcas durante el secado, maquinaria y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la marca vial.

## 7.7 AUXILIARES

### 7.7.1 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 estudio técnico.

#### Materiales

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego o en los Planos y estudio técnico, serán de aprobada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de Obra, 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.

#### Ejecución

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos y estudio técnico, 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 Director de las obras.

#### Medición y abono

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 estudio técnico, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos, si los hubiese y, cuando no, se discutirán ante el Director de las obras y el Contratista, sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

### 7.7.2 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras y antes de la recepción de las mismas, se procederá a su limpieza general retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afecciones de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de las obras o en relación a su entorno.

Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras será de cuenta exclusiva del Contratista, el que las tendrá constantemente en perfecto estado y si así no lo hiciese, la Administración fijará un plazo para efectuar las reparaciones necesarias, transcurrido el cual, si no lo hiciera, lo efectuará la

Administración a cargo del Contratista, pasándole el correspondiente cargo, que, si no lo hiciese efectivo en el plazo que se le señale, motivará se proceda judicialmente contra el mismo, para resarcirse de su importe, con independencia de la pérdida de la fianza como sanción.

### 7.7.3 SEGURIDAD Y SALUD

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de trabajadores.
- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 16-5-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-970).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5/74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (O.M. 19-12-77) (B.O.E. 13/26-1-78).
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-69) (B.O.E. 27-12-68).
- Normas para señalización de obras en las carreteras 8.3-IC (O.M. 31-8-87).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre: Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril: Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden de 27 de junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio: Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las Obras de Construcción.

Igualmente deberá cumplirse cualquier tipo de normativa posterior que esté vigente en la fecha de licitación de las obras.



#### 7.7.4 DESVÍOS DE TRÁFICO

El contratista estará obligado a disponer toda la señalización necesaria para el mantenimiento del tráfico en toda la zona de obras, tanto por la carretera existente como por los desvíos que pudieran ser necesarios establecer, así como el personal señalista necesario.

Todos los gastos que se ocasionen tanto por construcción y mantenimiento de desvíos, como por mantenimiento del tráfico serán por cuenta del contratista y serán considerados incluidos en los costes directos del contrato, no dando lugar a abono independiente, con excepción de las obras previstas y valoradas en el capítulo de desvíos del presupuesto del estudio técnico que se abonarán una vez ejecutados, hasta el límite que figura en dicho capítulo.

El exceso de coste, con respecto al contemplado en el presupuesto, en cuanto a la señalización, iluminación, balizamiento y demás gastos de mantenimiento del tráfico incluida, se considerarán incluidos en el resto de la valoración de las obras y no serán objeto de abono independiente.

#### 7.7.5 GASTOS DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

El laboratorio encargado de realizar los ensayos de control de calidad para la administración será seleccionado por la Dirección de las obras de acuerdo a los criterios fijados por ésta.

La empresa contratista devengará los gastos de ensayos al laboratorio que los haya ejecutado, de acuerdo con las facturas que el mismo vaya presentando y que deberán llevar el visto bueno del Director de las Obras, sin ningún descuento adicional, y hasta el límite fijado en la hoja de datos de concurso, normalmente el 1% del presupuesto de licitación de las obras, sin verse dicho límite afectado por la baja de adjudicación, sin tener ningún derecho a incrementar dicha cantidad en concepto de gastos generales o beneficio industrial.

El citado límite del 1% se verá incrementado con el 1% de los presupuestos de adjudicación adicionales del contrato originados como consecuencia de los proyectos modificados y del proyecto de liquidación.

Una vez sobrepasado dicho porcentaje, los gastos de ensayos que no son de cuenta del contratista le deberán ser abonados, a los precios unitarios de la oferta del laboratorio seleccionado, teniendo aquel derecho a percibir un 22% en concepto de gastos generales y beneficio industrial y se aplicará la baja correspondiente.

Los precios unitarios de la oferta del laboratorio seleccionado prevalecerán frente a los precios del anejo de precios del estudio técnico.

Los gastos de aquellos ensayos cuyos resultados no cumplan las prescripciones estipuladas irán a cargo del contratista.

Valencia, 1 de Septiembre de 2016



Francisco Bosch Bosch

Ingeniero Autor del Estudio