



# **DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## Índice

1.	Prescripciones y disposiciones generales.....	7
1.1.	Objeto.....	7
1.2.	Ámbito de aplicación .....	7
1.3.	Instrucciones, normas y disposiciones aplicables .....	7
1.3.1.	Textos generales .....	8
1.3.2.	Trazado .....	10
1.3.3.	Geología y geotecnia.....	10
1.3.4.	Drenaje .....	11
1.3.5.	Firmes y pavimentos.....	11
1.3.6.	Señalización .....	12
1.3.7.	Materiales .....	13
1.4.	Disposiciones generales .....	14
1.4.1.	Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos .....	14
1.4.2.	Orden de iniciación de las obras.....	15
1.4.3.	Replanteo de detalle de las obras .....	15
1.4.4.	Balizamiento y/o señalización provisional de las obras .....	16
1.4.5.	Plan de autocontrol.....	17
1.4.6.	Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras .....	19
1.4.7.	Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos .....	20
1.4.8.	Acceso a las obras .....	20
1.4.9.	Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista.....	21
1.4.10.	Medidas de seguridad .....	22
1.4.11.	Organización .....	22
1.4.12.	Trabajos varios.....	23
1.4.13.	Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras .	23
1.4.14.	Obras cuya ejecución no está totalmente definida en el Proyecto	23
1.4.15.	Construcciones auxiliares y provisionales .....	24
1.4.16.	Recepción de la obra y plazo de garantía .....	24
1.4.17.	Relaciones legales y responsabilidades con el público .....	24
1.4.18.	Obligaciones de carácter social.....	25
1.4.19.	Gastos generales .....	25

1.4.20.	Cuadros de precios .....	27
1.4.21.	Abonos al Contratista .....	27
1.4.22.	Mediciones .....	28
1.4.23.	Relaciones valoradas .....	28
1.4.24.	Pagos a cuenta .....	28
1.4.25.	Precios unitarios.....	29
1.4.26.	Partidas alzadas.....	30
1.4.27.	Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto .....	31
1.4.28.	Ensayos de recepción .....	31
1.4.29.	Gastos diversos.....	31
1.4.30.	Propiedad industrial.....	32
1.4.31.	Retirada de la instalación y limpieza y terminación de las obras	32
1.4.32.	Obligaciones generales .....	32
2.	Descripción general de la obra.....	33
3.	Materiales básicos .....	33
3.1.	Aspectos generales.....	33
3.2.	Materiales para terraplenes, explanada y rellenos localizados .....	33
3.2.1.	Terraplenes .....	34
3.2.2.	Explanada con suelo seleccionado.....	34
3.2.3.	Rellenos localizados .....	34
3.3.	Materiales para drenaje.....	35
3.3.1.	Arquetas y sumideros .....	35
3.3.2.	Tubos y tuberías .....	37
3.4.	Materiales para firmes.....	39
3.4.1.	Capas granulares .....	39
3.4.2.	Mezclas bituminosas y riegos .....	40
3.5.	Morteros y hormigones.....	46
3.5.1.	Agua para morteros y hormigones.....	46
3.5.2.	Áridos para morteros y hormigones.....	47
3.5.3.	Morteros .....	50
3.5.4.	Hormigones .....	50
3.6.	Aceros .....	54
3.6.1.	Armaduras a emplear en hormigón armado .....	54
3.6.2.	Galvanizados .....	54
3.7.	Materiales para señalización y balizamiento .....	56

3.7.1.	Marcas viales.....	56
3.7.2.	Señalización vertical.....	59
3.7.3.	Barreras de seguridad.....	62
4.	Unidades de obra, proceso de ejecución y control.....	63
4.1.	Trabajos generales.....	63
4.1.1.	Replanteo.....	63
4.1.2.	Acceso a las obras.....	64
4.1.3.	Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.....	65
4.1.4.	Maquinaria y medios auxiliares.....	66
4.1.5.	Precauciones durante la ejecución de las obras.....	67
4.1.6.	Señalización de las obras.....	67
4.1.7.	Gestión de residuos.....	67
4.2.	Movimiento de tierras.....	68
4.2.1.	Trabajos preliminares.....	68
4.2.2.	Excavaciones.....	71
4.2.3.	Rellenos.....	76
4.3.	Drenaje.....	79
4.3.1.	Arquetas y pozos de registro.....	80
4.3.2.	Tubos.....	81
4.4.	Firmes y pavimentos.....	84
4.4.1.	Capas granulares.....	84
4.4.2.	Mezclas bituminosas.....	86
4.4.3.	Riegos.....	95
4.5.	Hormigones.....	99
4.5.1.	Hormigonado.....	99
4.6.	Señalización y balizamiento.....	101
4.6.1.	Marcas viales.....	101
4.6.2.	Señalización vertical.....	102
4.6.3.	Barreras de seguridad.....	102
4.6.4.	Balizamiento de viales.....	104
4.7.	Obras diversas.....	106
4.7.1.	Extendido de tierra vegetal.....	106
5.	Medición y abono.....	108
5.1.	General.....	108
5.1.1.	Definición del precio unitario.....	108

5.1.2.	Sistema de medición y valoración no especificado.....	109
5.1.3.	Precios de unidades de obra no previstos en el Contrato .....	109
5.2.	Movimiento de tierras .....	109
5.2.1.	Demoliciones y desmontajes .....	109
5.2.2.	Rellenos.....	113
5.3.	Drenaje.....	115
5.3.1.	Arquetas y sumideros .....	115
5.3.2.	Tubos.....	115
5.4.	Firmes y pavimentos .....	116
5.4.1.	Capas Granulares.....	116
5.4.2.	Mezclas bituminosas y riegos .....	116
5.5.	Estructuras de hormigón .....	118
5.5.1.	Componentes .....	118
5.5.2.	Elementos auxiliares.....	119
5.6.	Señalización, balizamiento y defensas.....	120
5.6.1.	Marcas viales.....	120
5.6.2.	Señalización vertical .....	120
5.6.3.	Barrera de seguridad .....	121
5.6.4.	Balizamiento de viales .....	121
5.7.	Obras diversas .....	121
5.7.1.	Aportación y extendido de tierra vegetal.....	121
5.7.2.	Siembras .....	122
5.8.	Seguridad vial y desvíos provisionales.....	122
5.8.1.	Definición y condiciones de las obras a ejecutar .....	122
5.9.	Gestión de residuos de construcción y demolición .....	124
5.10.	Partidas alzadas .....	124



# 1. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

## 1.1. OBJETO

Este presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto, en primer lugar, estructurar la organización general de la obra; en segundo lugar, fijar las características de los materiales a emplear; así mismo, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra; y por último, organizar la manera como deben realizarse las mediciones y el abono de las obras.

## 1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras definidas en el presente proyecto.

## 1.3. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

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

Todos estos Documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgadas por la administración del estado, de la autonomía, del ayuntamiento y de otros organismos competentes, que tengan aplicación en los trabajos que se deben hacer, tanto si son mencionados como si no lo son en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber al respecto de lo que disponga este pliego.

Para la redacción del presente proyecto se han seguido las directrices de las siguientes normativas.

### 1.3.1. Textos generales

- Pliego de Condiciones del Contrato que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 30 de abril de 2008.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15), por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 21). Derogado excepto el capítulo IV del título V del libro II, comprensivo de los artículos 253 a 260, ambos inclusive, por la Ley 30/07 de Contratos del Sector Público.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.
- Ley 18/1989 de 25 de julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.
- Real Decreto 303/2011, de 4 de marzo, por el que se modifican el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, y el texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, y se reduce el límite genérico de velocidad para turismos y motocicletas en autopistas y autovías
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la cual se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 7/1993, del 30 de septiembre, de Carreteras de la Generalitat de Catalunya
- Ley 25/1988, del 29 de julio, de Carreteras.
  - Modificación del artículo 19.4, por el Real Decreto - Ley 15/1999 de 1 de octubre.
  - Modificación de los artículos 5 y 11.1, por la Ley 66/1997, de 30 de septiembre.



Modificación de los artículos 19 y 21, por la Ley 13/1996, de 30 de diciembre.

Modificación del artículo 34, por la Ley 42/1994, de 30 de diciembre.

- Desarrollo parcial de la Ley 16/1985 por el Real Decreto 111/1986 de 10 de enero (BOE del 28).

Modificada por el Real Decreto 64/1994, de 21 de mayo.

Modificación del apartado C, del artículo 10, por el Real Decreto 582/1989, de 19 de mayo.

- Real Decreto Legislativo 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de carreteras.

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio (BOE del 30), de evaluación de impacto ambiental.

- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, aprobado por el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre (BOE del 5 de octubre).

- Ley 16/1987, del 30 de julio, de "Ordenación de los Transportes Terrestres", y sus Reglamentos.

Modificación del artículo 146.1, por la Ley 55/1998, de 29 de diciembre.

Modificación de los artículos 168 y 170, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.

Modificación de los artículos 141 y 179, por la Ley 66/1997, de 30 de diciembre.

Derogación del artículo 149 y modificación de los artículos 38, 56, 147, 148 y 179.3, por la Ley 13/1996, de 30 de diciembre.

- "Recomendaciones para la redacción de estudios de carreteras", publicadas el 1983 en seis tomos.

- Real decreto 1317/1989, de 27 de octubre (BOE del 3 de noviembre), por el que se establecen las unidades legales de medida. Modificado anejo por RD 1737/1997.

- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada el 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizadas en octubre de 1990.

- "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (1996)".

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. BOE 10 de noviembre de 1995.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por cual se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, BOE 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el cual se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, con las correcciones de errores publicadas en el BOE de 19 de julio de 2008.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de julio de 1974.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

### 1.3.2. Trazado

#### Normes Generales

- Orden del 27 de diciembre de 1999 por la cual se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000).
- “Trayectoria de giros de vehículos a baja velocidad”, publicadas en el año 1988, en soporte informático.
- “Programa para la regulación de pavimentos bituminosos”, publicado el diciembre de 1990, en soporte informático.

#### Sección transversal

- Orden Circular 312/90 T y P de 20 de agosto sobre “trazado” en tramitación ante la Secretaría General y Técnica del Departamento y las Comunidades Europeas, que englobará toda esta normativa.

#### Nudos y calzadas de servicio

- Orden Circular 306/89 P y P, de 9 de septiembre (corregida el 25 de noviembre), sobre “calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio”.

### 1.3.3. Geología y geotecnia

- Orden Circular 314/90 T y P de agosto, sobre “normalización de los estudios geológico-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos”.

#### 1.3.4. Drenaje

- Instrucción 4.1-IC sobre “obras pequeñas de fábrica”, apoyada por la Orden Ministerial de 8 de julio de 1964 (BOE del 11 de enero de 1965). Aunque no se ha derogado formalmente, su contenido ha quedado desvirtuado por la “Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC” aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE del 20), y por la Instrucción 5.2-IC sobre “drenaje superficial”, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- Instrucción 5.1-IC sobre “drenaje”, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la instrucción 5.2-IC sobre “drenaje superficial”, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- “Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC”, aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE del 20).
- “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales”, publicado en mayo de 1987.
- Instrucción 5.2-IC sobre “drenaje superficial”, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- “Recomendaciones técnicas para los estudios de inundabilidad de ámbito local”, Guía Técnica publicada por la Agencia Catalana del Agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986.

#### 1.3.5. Firmes y pavimentos

##### Dimensionamiento

- Instrucción 6.1 y 2-IC sobre “secciones de firmes”, aprobada por Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (BOE del 30 de junio).
- Instrucción 6.3-IC sobre “refuerzo de firmes”, aprobada por Orden Ministerial de 26 de marzo de 1980 (BOE del 31 de mayo).

Modificación por Orden Circular 323/97 T, de 24 de febrero.

- Orden Circular 287/84PI, del 12 de noviembre de 1984, sobre “criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3 IC”.
- PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

## Materiales

- “Mezclas bituminosas porosas”, publicado el año 1987.
- Orden Circular 322/97, de 24 de febrero, sobre “Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor”.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Normas UNE sobre métodos de ensayo, definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes referenciados en la Instrucción RC-08.

## Características superficiales

- Orden Circular 308/89C y E, del 8 de septiembre, sobre recepción definitiva de obras, en la cual se fijan criterios sobre regularidad superficial.
- “Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad”, del 18 de febrero de 1991.

### 1.3.6. Señalización

- Orden de 28 de diciembre de 1999 por el que se aprueba la Norma 8.1-IC “señalización Vertical”, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000).
- “Recomendaciones para la señalización informativa urbana”, publicadas en noviembre de 1995 por la Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España (AIMPE).
- “Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras”, publicadas el año 1984.
- Orden Circular 292/86T, de mayo de 1986, sobre marcas viales (prescripciones técnicas).
- “Catálogo de señales de circulación”, publicado el noviembre de 1986.
- Norma 8.2-IC sobre “marcas viales”, aprobada por Orden Ministerial, de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y del 29 de septiembre).

- Instrucción 8.3-IC “sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial , de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre” sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y acabado de obras fijas fuera de población. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- Orden Circular 300/89 P y P, del 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y finalización de obras fijas fuera de población.
- Orden Circular 301/89T, del 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 304/89 MV, del 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Orden Circular 309/90 C y E, del 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 371/95 T y P, barreras de seguridad.
- Orden Circular 325/97 T.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre “Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras“.

### 1.3.7. Materiales

- Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Normas NLT I y NLT II sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- UNE 20-324-78 1R. Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.
- CEI 62.811K. Resistencia a la corrosión.
- V-24. CCITT/RS232, RS422 EIA.
- UNE 23-300-84 1R. Equipos de detección y medida de la concentración del monóxido de carbono.
- VDI 2053.
- OI-371717/OI-301718.
- UNE 20-003-54.
- UNE 20-431-82.
- UNE 20-434-82.

- UNE 20 601.
- UNE WO-630-85.
- UNE 20 631 85 1R.
- Normas UNE sobre acero laminado.
- BS 1442.
- BS 3573.
- UNE-14010 Examen y calificación de soldadores.
- Normas ASME-IX "Welding Qualifications".
- NBE-FL/90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Real Decreto 1723/90 de 20 de diciembre.

## 1.4. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.4.1. Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado o en el Pliego de Condiciones del Contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

Dicho Plan de Obra contendrá un diagrama de barras valorado y un PERT relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a

prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos tajos que designe el Director de la Obra aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá producirse con cualquier motivo que estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otros tajos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

#### 1.4.2. Orden de iniciación de las obras

La orden de iniciar la obra será emitida, por escrito, por el Director de Obra designado por la Administración, y será reseñado en el libro de órdenes u otro documento fehaciente.

#### 1.4.3. Replanteo de detalle de las obras

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

#### 1.4.4. Balizamiento y/o señalización provisional de las obras

Durante la construcción, las obras deberán balizarse y/o señalizarse de forma reglamentaria de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá presentar un proyecto de balizamiento y / o señalización provisional de obra y de los desvíos provisionales necesarios para ejecutar las obras.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra le ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación ha de permitir la correcta vigilancia de la obra durante el desarrollo de la ejecución nocturna. Tanto la instalación como el mantenimiento del balizamiento correrán a cargo del Contratista durante el plazo de ejecución de las obras y de garantía.

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 Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por viales existentes sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por el Contratista, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuese el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior el Director de Obra 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.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Aunque en el proyecto se han estudiado los medios provisionales que son necesarios para la ejecución de las obras, el Contratista deberá proponer,



definir, ejecutar y mantener, los desvíos provisionales necesarios para ejecutar las obras en el plazo previsto en el Pliego de Condiciones del Contrato. Todas estas actuaciones son a cargo del Contratista y no serán de abono directo.

Estos trabajos se realizarán conforme a lo que se define en el presente Pliego y a la Instrucción 8.3-IC. (Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987).

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Director de Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

En el caso de que se observen falta de cumplimiento de las normas indicadas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de balizamiento, señales y defensas a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el suministro, establecimiento, vigilancia y conservación de las señales y defensas provisionales que sean necesarias.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en los viales existentes en todo momento durante la ejecución de las obras.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado los tramos de calles que se ocupó, sacando de ellas toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

#### 1.4.5. Plan de autocontrol

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan, que se redactará respetando los requisitos de la Norma ISO 9002, se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros,

así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello. Incluirá el 100 % de los ensayos recogidos en el presente Pliego.

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Director de Obra. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Asimismo, comprenderá la realización de ensayos de compactación de rellenos así como los ensayos previos que justifiquen la adecuada calidad de los materiales de los mismos (sean de traza o de préstamos), con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

El Plan de Autocontrol (P.A.C.) deberá indicar claramente el proceso de generación de no conformidades y su cierre. Se debe hacer una mención expresa a la ISO 9002. Asimismo se recogerán en el PAC los ensayos y demás verificaciones que garanticen la calidad idónea de los suministros en lo relacionado especialmente con prefabricados.

La Dirección de Obra tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista; a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Dirección de Obra podrá entrar en contado directo con el personal que el Contratista empleará en su autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitarum" y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del autocontrol, cuyo coste está íntegramente incluido en los precios de las unidades de obra.

#### 1.4.6. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como del acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los usuarios de los viarios públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración y la empresa adjudicataria de las obras. Estos accesos serán ejecutados y conservados, mientras sean necesarios, por cuenta del Contratista, y no serán de abono directo.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Durante la ejecución de las obras el Contratista es el responsable de conservar, mantener y de la limpieza de los desvíos provisionales y de las calles colindantes a la obra que se utilicen para el acceso a las obras de los equipos y materiales o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de

minimizar el impacto sobre terceros, aunque estas se sitúen fuera del ámbito estricto de la obra.

#### 1.4.7. Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, dentro de la zona de ocupación de las obras definidas, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

#### 1.4.8. Acceso a las obras

Si fuese necesario, los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta, y no serán de abono directo.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se ven afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales.

Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Asimismo, el Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización las calles colindantes a la obra por la que acceden los equipos y materiales a emplear en obra o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de minimizar el impacto sobre terceros, aunque estas se sitúen fuera del ámbito estricto de la obra.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

#### 1.4.9. Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las obras, serán reconocidos por el Director de Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de Obra, no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria y herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, o todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

En el precio de todas las unidades de obra que comprende el Proyecto se incluye el coste de los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción como para garantizar la seguridad del personal de las operaciones. Por tanto, el Contratista no tendrá derecho, en ningún concepto, a reclamar que se le abone nada por los gastos que le puedan ocasionar los medios auxiliares y será el único responsable de los daños y perjuicios que puedan producirse, tanto a las obras como a los operarios por la falta, escasez o mala utilización de los medios en la construcción de las obras.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

#### 1.4.10. Medidas de seguridad

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos y está obligado a adoptar y aplicar, a su cargo, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio del Trabajo y otros Organismos competentes en materia de Seguridad y Salud Laboral, las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras y lo que disponga la Dirección de Obra o en su defecto el Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad, que crea que son necesarias tomar en la obra para conseguir las prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto

Deberá asimismo comunicar a la Dirección de Obra el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud encargado de hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud y de controlar las condiciones de conservación de los elementos de seguridad previstos en el mismo. Este Coordinador aprobará y firmará dicho Plan.

Este Plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objetivo de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal y de terceros.
- La higiene, medicina en el trabajo, primeros auxilios y curas a enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones de obra.
- La seguridad en la operación de la maquinaria de obra.
- La seguridad del tráfico de vehículos afectado.

#### 1.4.11. Organización

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Con esta finalidad deberá adoptar las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a acopio temporal, vertedero o centro gestor que le sean indicadas por las Autoridades competentes y por la Dirección de Obra. Asimismo, adoptará las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### 1.4.12. Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, ya las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista está obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

#### 1.4.13. Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de la obra, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

#### 1.4.14. Obras cuya ejecución no está totalmente definida en el Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

#### 1.4.15. Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos.

El Contratista instalará y mantendrá a su costa una estación para la toma de datos meteorológicos, calibrada oficialmente capaz de registrar en soporte magnético los valores, horarios de temperatura, humedad relativa y pluviometría.

El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la revegetación y restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

#### 1.4.16. Recepción de la obra y plazo de garantía

El plazo de garantía será el que aparece especificado en el Pliego de Condiciones del Contrato para el concurso y contratación de las obras definidas en el Proyecto. Durante este período, serán por cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra no se encontrase en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté a punto para ser recibida. En este caso no se abonará al Contratista ninguna cantidad en concepto de ampliación del plazo de garantía y se le mantendrá con la obligación de seguir la conservación.

#### 1.4.17. Relaciones legales y responsabilidades con el público



El Contratista deberá tener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras y de acuerdo con la legislación vigente. Serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones por los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una insuficiente o defectuosa señalización que le sea imputable. Igualmente, las debidas a interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras, siempre que no estén incluidas en el proyecto o no se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a los servicios afectados por las obras, independientemente de la información que exista en el Proyecto, y será el responsable de cualquier avería o accidente ocasionado por este motivo.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, el Pliego de Condiciones del Contrato que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social: la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria; la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/2001) de 12 de octubre de 2001.

#### 1.4.18. Obligaciones de carácter social

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrón respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la ejecución de las obras. Irán a cargo suyo los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento la justificación por parte del Contratista de que se encuentra en toda regla el cumplimiento de lo que afecta a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

#### 1.4.19. Gastos generales

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se produzcan por:

- Replanteo general, replanteos parciales o su comprobación.
- Construcción, desmontaje y retirada de todas las construcciones auxiliares.
- Alquiler o compra de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio.
- Requisitos vigentes para el almacenaje de explosivos y carburantes.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Terminación y retoques finales de la obra.
- Instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- Reposición de estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas, derivado de la obra.
- Construcción y mantenimiento de los caminos y desvíos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras, incluida la señalización, balizamiento y defensas provisionales y las modificaciones necesarias para ajustarse al desarrollo de las obras. La demolición posterior de los desvíos cuando dejan de utilizarse.
- Desagües.
- Imprevistos por trastornos atmosféricos, terrenos movedizos o abundancia de agua.
- Retirada al final de las obras de las instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Mantenimiento y limpieza de las calles colindantes de las obras que se emplean para el acceso de equipos y materiales, o a las que se afecten de manera indirecta con el fin de minimizar el impacto sobre terceros (o las que indique el Director de Obra).
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, mantenimiento y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica.
- Adquisición de agua y energía eléctrica.
- Demolición de las instalaciones provisionales.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.
- Vigilancia y señalización adecuada en las obras tanto diurna como nocturna.

- La obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de los trabajos.

En el caso de resolución del Contrato por cualquier causa, serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares que se hayan utilizado o no en la obra.

#### 1.4.20. Cuadros de precios

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la baja resultante del concurso o la subasta, son los que sirven de base para el Contrato y los únicos aplicables a las obras contratadas. El Contratista no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación bajo pretexto de error u omisión.

Queda incluido en dichos precios la parte proporcional de trabajos en jornadas no laborables o en horario nocturno o reducido, en presencia de pilotos de vía o de supervisores de compañías de servicios, no pudiendo el Contratista realizar reclamación por cualquiera de estos supuestos.

Los precios del Cuadro de Precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las obras contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

#### 1.4.21. Abonos al Contratista

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como trabajos a precios unitarios aplicando los precios unitarios a las mediciones resultantes de las unidades de obra.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

#### 1.4.22. Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente Pliego. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del P.C.A.G.

#### 1.4.23. Relaciones valoradas

La Dirección de Obra formulará mensualmente las certificaciones provisionales de las obras ejecutadas durante el mes anterior, que servirán de base para los abonos que se hagan mensualmente al Contratista.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de Obra todos los elementos y medios para llevar a cabo las mediciones, así como a presenciárselas, y se someterá a los procedimientos que fije la Dirección de Obra para realizarlas. El Contratista deberá suscribir los documentos de los datos obtenidos y podrá consignar de forma concisa las observaciones o reparos, a reserva de presentar otros datos a la Dirección de Obra sobre el particular en un plazo no superior a seis (6) días.

Si el Contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos y que se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

Simultáneamente, se tomarán los datos que, a criterio de la Dirección de Obra, puedan o deban tomarse después de la finalización de las obras para la liquidación final. El Contratista tendrá derecho a recibir un duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y pago de las obras, que deberán estar suscritos por la Dirección de Obra y el propio Contratista. Los gastos originados para las copias, que deberán hacerse en la oficina de la Dirección de Obra, irán a cargo del Contratista.

#### 1.4.24. Pagos a cuenta

Mensualmente se harán pagos a cuenta de los trabajos realizados durante el mes, que serán abonados de acuerdo con lo que indica el Pliego de Condiciones del Contrato.

#### 1.4.25. Precios unitarios

El presente proyecto contempla, como parte implícita del porcentaje de costes indirectos aplicado a los precios unitarios, la presencia, por tajo en ejecución y a criterio de la dirección de obra, de un piloto habilitado, así como trabajos en horarios nocturnos o festivos, para aquellos trabajos que conlleven peligro o que supongan una interferencia en la explotación de la terminal ferroviaria o en cualquiera otra instalación ferroviaria.

Los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase y los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos; planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de precios.

En los precios de "licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

#### 1.4.26. Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios, si estuviese previsto en el contrato.

#### 1.4.27. Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto

Lo que se cite en el presente Pliego y se omita en los Planos, o viceversa, deberá ejecutarse como si estuviese expuesto en los dos documentos. En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones o descripciones erróneas de los detalles de la obra indispensables para llevar a cabo el espíritu y la intención expuestos en los Planos y en el Pliego, o que deban realizarse por el uso y costumbre, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino al contrario, deberán ejecutarse como si fuesen completos y correctamente especificados.

Los diversos capítulos del presente Pliego son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos.

Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la legislación vigente sobre la materia.

#### 1.4.28. Ensayos de recepción

Los ensayos que sean necesarios realizar para el cumplimiento del Pliego se harán en un laboratorio oficial u homologado, designado por la Dirección de Obra habiendo consultado al Contratista, que se hará cargo de los gastos. El resultado de los ensayos será vinculante para ambas partes y la decisión inapelable en cuanto a cuestiones de calidad de los materiales.

#### 1.4.29. Gastos diversos

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se especifiquen en el presente Pliego.

#### 1.4.30. Propiedad industrial

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros, materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. Si es necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o las autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

El Contratista se hará cargo de las acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio que utilice para la ejecución de los trabajos y de las consecuencias que se deriven.

#### 1.4.31. Retirada de la instalación y limpieza y terminación de las obras

A la finalización de los trabajos, el Contratista retirará con prontitud su instalación y estructura provisional, incluidas las balizas, señales provisionales, a menos que el Director de Obra lo disponga de otra forma. Si el Contratista rechazase, mostrase negligencia o demora en el cumplimiento de este requisito, las instalaciones serán consideradas como obstáculos o impedimentos y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de la retirada, en el caso que sea necesario, será deducido de cualquier cantidad que se deba o se pudiese deber al Contratista.

Asimismo, una vez terminada la obra, y antes de su recepción, 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, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unas y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno. Estos trabajos serán por cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

#### 1.4.32. Obligaciones generales

El Contratista está obligado a realizar todo lo necesario para la buena marcha, el orden y la terminación de las obras contratadas y de forma que no se entorpezca el tráfico de los viales afectados, aunque esto no esté expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones, siempre que lo disponga



por escrito el Director de Obra, y sin que se separe de su espíritu y recta interpretación.

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA**

Las obras proyectadas tienen como objeto la realización de la nueva variante de la C12 a su paso por Balaguer.

La descripción completa y detallada de las obras está adjunta en el Documento 1. Memoria y Anejos a la memoria, del presente proyecto. Para evitar la redundancia no se considera incluirla de nuevo en este capítulo.

## **3. MATERIALES BÁSICOS**

### **3.1. ASPECTOS GENERALES**

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que deberán ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiese sido suficientemente definido, deberá suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase y que deberá cumplir la normativa técnica vigente.

### **3.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES, EXPLANADA Y RELLENOS LOCALIZADOS**

Los materiales a emplear en las capas de mejora de explanada y en los rellenos localizados serán suelos o materiales granulares constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, tierra vegetal o cualquier otra materia similar. Estos materiales procederán de préstamos y/o canteras que apruebe o indique el Director de Obra.

### 3.2.1. Terraplenes

Los materiales a emplear en la cimentación y en el núcleo de los terraplenes serán tolerables o adecuados, y cumplirán lo establecido en el artículo 330.3 del PG-3. En la coronación se utilizarán suelos seleccionados o suelos estabilizados, según se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

Los materiales a emplear en los saneos de los rellenos tipo terraplén serán iguales a los empleados en la capa de cimiento de dichos rellenos y la exigencia de compactación será la correspondiente a dicha capa de apoyo de los rellenos.

Los materiales a emplear en los terraplenes procederán de préstamos y canteras autorizadas.

### 3.2.2. Explanada con suelo seleccionado

Las dimensiones y el tipo de material que constituyen las diferentes capas de la coronación de los rellenos y de la mejora de explanada se reflejan en los planos de secciones tipo.

Se utilizarán suelos seleccionados tipo 2. La capacidad de soporte de esta capa será la requerida para obtener la categoría de explanada definida en los planos de secciones tipo y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ( $CBR \geq 5$ ), según UNE 103502.

Los suelos seleccionados a emplear cumplirán las características indicadas en 330.3.2 del PG-3.

Los materiales procederán de préstamos debidamente autorizados por el Director de Obra.

### 3.2.3. Rellenos localizados

Será de aplicación junto a cuanto seguidamente se especifica, lo establecido en el Artículo 332 del PG-3.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de préstamos (previamente autorizados por el Director de Obra), en relleno de zanjas, trasdós de colectores, cimentación y en bermas o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

### 3.2.3.1. Rellenos de zanjas

Los materiales a emplear en el relleno de zanjas para la instalación de colectores y canalizaciones de servicios serán suelos adecuados, seleccionados o arenas procedentes de préstamos o canteras, debidamente autorizadas por el Director de Obra, según se indique en los planos del Proyecto.

Los suelos adecuados y seleccionados a emplear cumplirán las características indicadas en 332.3 del PG-3.

Las arenas a disponer en el asiento de tuberías o rellenos de zanjas se tratan en otro apartado de este Pliego.

La forma, dimensiones, características y compactación de estos rellenos se reflejan en los planos del Proyecto.

Se colocarán entre el trasdós de las tuberías y el talud de la zanja.

Los préstamos o cantera de los cuales proceda el material deberán ser autorizados por el Director de Obra.

## 3.3. MATERIALES PARA DRENAJE

### 3.3.1. Arquetas y sumideros

#### 3.3.1.1. Arquetas y pozos de registros

Esta unidad se refiere a la ejecución de arquetas y pozos de hormigón.

Los pozos o arquetas tendrán la forma, dimensiones y materiales que se reflejan en los planos del Proyecto. El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

Los pozos previstos pueden ser prefabricados o ejecutados "in situ":

- Piezas prefabricadas de hormigón: Deberán cumplir con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

- Ejecutados "in situ": Las paredes y soleras de los pozos, incluida la parte troncocónica, se realizará con hormigón HA-35 IIIc Qc. El acero a emplear será del tipo B 500 S.

Las paredes y solera de las arquetas, se realizará con hormigón HA-25. El acero a emplear será del tipo B 500 S.

La resistencia característica del hormigón empleado en la fabricación de los pozos prefabricados será superior a cuarenta Newtons por milímetro cuadrado (40 N/mm<sup>2</sup>).

El hormigón de nivelación y limpieza HL-150 tendrá una dotación de cemento de 150 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

Los hormigones deberán cumplir lo establecido en el presente Pliego, en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en los Artículos 610 y 630 del PG-3. El acero cumplirá con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 3.3.1.2. Tapas y cercos

La rejilla tipo tramex, deberá ser capaz de resistir sin deformación remanente una rueda de seis toneladas (6 t) aplicada sobre un área cuadrada de seiscientos veinticinco centímetros cuadrados (625 cm<sup>2</sup>).

Las tapas o rejillas y los cercos serán de los materiales indicados en los planos.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Las tapas de los pozos deberán cumplir la norma UNE EN 124, y el reglamento AENOR RP00.23.

Las rejas de alcantarilla tipo Barcelona 1 y tipo Barcelona 10 (Barcino) deberán cumplir la norma UNE EN 124, y el reglamento AENOR RP00.23.

#### 3.3.1.3. Imbornales y sumideros

La forma y dimensiones de estos elementos se reflejan en los planos del Proyecto.

Se disponen sumideros en las márgenes de los viales. Se podrán construir con:

- Fábrica de ladrillo: Deberán cumplir lo indicado en el artículo 657 del PG-3 y el Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos

cerámicos en las obras de construcción. Los ladrillos a emplear serán macizos.

- Piezas prefabricadas de hormigón: Deberán cumplir con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Si se emplea fábrica de ladrillo, el deberá enfoscar y enlucir el interior.

El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

El hormigón de nivelación y limpieza y tendrá una dotación de cemento de 150 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

Los tubos de desagüe y de conexión entre sumideros serán de PVC de diámetro variable, según planos del Proyecto. Estos tubos se reforzarán con hormigón HM-20 en un espesor de 10 cm.

Las dimensiones de las tapas y cercos se reflejan en los planos. La fundición de tapas y cercos cumplirá con lo prescrito en las normas UNE EN 1561 y UNE EN 1563. Deberá soportar una carga de 25 t de carga de rotura.

Asimismo, las rejas de los imbornales deberán cumplir la normativa AENOR RP00.23.

### 3.3.2. Tubos y tuberías

#### 3.3.2.4. Tubos de PVC-U para colectores

Se emplearán tubos de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U, de doble pared, lisa la interior y corrugada la exterior, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y, en particular, a las prescripciones de las normas UNE EN ISO 9969, prEN 13476 y UNE-EN 1401-1, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica EPDM (etileno-propileno) alojada en el extremo del cabo del tubo. Los tubos serán de la serie de color teja.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Director de Obra, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

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

### **a) Características técnicas**

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de PVC-U, así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas anteriormente.

Las características físicas y térmicas de los tubos serán las siguientes:

- Densidad: 1.350 - 1.520 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura Vicat :  $\geq 79$  °C UNE-EN 727
- Coeficiente de dilatación lineal:  $8 \times 10^{-5}$  / °C
- Conductividad térmica: 0,13 kcal/m.h. °C
- Calor específico: 0,2 - 0,3 cal/g.°C
- Rugosidad equivalente (Prandtl-Colebrook):
- $K = 0,01$  mm (aguas limpias)
- $K = 0,10 - 0,25$  mm (aguas residuales).

Las características mecánicas serán las siguientes:

- Rigidez Circunferencial Específica: UNE-EN-ISO 9969
- $DN \geq 160$ : RCE  $\geq 8$  kN/m<sup>2</sup>
- Estanqueidad a presión interna: 0,05 MPa, según ensayo de presión hidrostática interior, norma UNE EN 1277
- Estanqueidad a la depresión interna: -0,03 MPa, según ensayo de presión de aire interior negativa (vacío parcial) norma UNE EN 1277
- Coeficiente fluencia PVC-U:  $\leq 2,5$  en 2 años UNE-EN-ISO 9967.

Las características de resistencia química serán las siguientes:

- Límites de pH: 3 - 9, a 20 °C
- Resistencia al diclorometano: 15 °C, 30 min UNE-EN 580.

Salvo indicación expresa del Director de Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 315 y 500 mm.

### **b) Control de recepción de los tubos**

#### **- Materiales de tubos**

Condiciones de marcado y control de la documentación:

Los tubos, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea legible después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la

instalación y mantenerse legibles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.

El tubo debe ir marcado con la siguiente información como mínimo:

- Número normativa (UNE-EN 1401-1)
- Código del área de aplicación (U o UD)
- Nombre y/o marca comercial
  - Dimensión nominal
  - Espesor mínimo de la pared o SDR
  - Material (PVC-U)
  - Rigidez anular nominal
  - Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.
  - Prestaciones en clima frío (si es el caso).

El material básico para la fabricación de los tubos será de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U.

### 3.4. MATERIALES PARA FIRMES

#### 3.4.1. Capas granulares

##### 3.4.1.5. Zahorra artificial

#### a) Materiales

Los materiales a emplear en la capa de zahorra artificial procederán de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Las dimensiones de la capa (espesores mínimos y anchuras se reflejan en los planos de secciones tipo del Proyecto.

Será de aplicación respecto junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el Artículo 510 "Zahorras" del PG-3.

#### - Composición granulométrica

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. La curva granulométrica del material estará comprendida en los husos correspondientes de la zahorra ZA25, según se emplee en el Proyecto.

**- Dureza**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 30, de acuerdo con los valores indicados en el cuadro 510.2 del PG-3.

**- Plasticidad**

El material será "no plástico", según la UNE-EN 103104.

**- Limpieza**

El equivalente de arena, según la UNE-EN933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser superior a 40, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 510.1 del PG-3.

**b) Control de procedencia del material**

Se realizará de acuerdo a lo establecido en 510.9.1 del PG-3.

**3.4.2. Mezclas bituminosas y riegos****3.4.2.1. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso****a) Aspectos generales**

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas generales sobre mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso incluidas en el artículo 542 de la Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG-3) (en adelante Orden Circular 24/2008), con las siguientes prescripciones particulares.

Todos los epígrafes y tablas que se indican a continuación están incluidos en la citada Orden Circular.

Los áridos destinados a la fabricación de mezclas bituminosas deberán someterse al ensayo de identificación por rayos X, de la que se habrá de deducir que no tienen ningún componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán emplear.



También será obligatorio presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde se haga constar que cumplen todas las exigencias del PG-3 para ser utilizadas en la fabricación de mezclas bituminosas.

Los espesores mínimos de las capas y sus anchuras se definen en los planos de secciones tipo.

### **b) Ligante Hidrocarbonado**

Cumplirán con todo lo prescrito en los artículos 211 “Betunes asfálticos” o 215 “Betunes asfálticos modificados con polímeros” del PG3, según corresponda.

El ligante bituminoso de las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso a emplear en capas de rodadura será tipo BM-3c.

El ligante bituminoso a emplear en las demás capas de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso (intermedia y base) será tipo B60/70.

### **c) Árido grueso**

La proporción de partículas total y parcialmente fracturadas, según la UNE-EN 933-5, será de cien por ciento (100 %) de acuerdo con lo fijado en la Tabla 542.2.a de la Orden Circular 24/2008.

La naturaleza será silíceo en las capas de rodadura.

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.4 de la Orden Circular 24/2008. Este coeficiente será igual o inferior a 25 en las capas intermedia y de base. En la capa de rodadura este coeficiente será igual o inferior a 20.

El valor del coeficiente de pulimento acelerado en el árido grueso a utilizar en capas de rodadura, será como mínimo de cincuenta centésimas (0,56). El coeficiente de pulimento acelerado se determinará de acuerdo con la Norma UNE-EN 1097-8.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.3 de la Orden Circular 24/2008. Será inferior a veinticinco (25).

### **d) Árido fino**

El árido a utilizar en mezclas bituminosas será arena natural, arena proveniente del machaqueo o de una mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes, y no deberán entrar en la mezcla en proporción superior al diez por ciento (10 %) del peso total de los áridos. Se prohíbe terminantemente el empleo de arenas de playa o de ríos afectados por mareas.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla será de cero por ciento (0 %), de acuerdo con lo fijado en la tabla 542.6 de la Orden Circular 24/2008.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.5 sobre el 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 25 para capas de rodadura e intermedias y a 30 para capas de base.

### e) Polvo Mineral

La relación ponderal recomendable entre polvo mineral de aportación y betún cumplirá con lo indicado en la Tabla 542.12 de la citada Orden Circular.

El porcentaje del polvo mineral de aportación cumplirá con la Tabla 542.7 de la citada Orden Circular.

Estos valores se concretan en el cuadro incluido en el siguiente punto.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la UNE-EN 933-10. El 100% de los resultados deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8 de la citada Orden Circular.

El tipo y la clase resistente del cemento a emplear como filler será un CEM V/A 32,5, que y deberá cumplir Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio. La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Directo de Obra, no modificará el precio de las mezclas bituminosas.

### f) Tipo y composición de la mezcla

Las mezclas bituminosas a utilizar en las capas de rodadura, intermedia, base y regularización, cumplirán las siguientes condiciones:

	Rodadura	Intermedia	Base
<b>Concepto</b>	AC16 surf BM-3c	AC22 bin B60/70 S	AC32 base B60/70 G
<b>Dotación mínima de ligante (%)</b>	4,5	4,0	3,65
<b>Relación ponderada entre el polvo mineral de aportación y betún</b>	1,2	1,1	1,0
<b>Proporción de polvo mineral de aportación</b>	100	100	50

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 los husos correspondientes fijados en la Tabla 542.9.

### **g) Control de procedencia del ligante**

Será de obligado cumplimiento lo prescrito en el artículo 211.5 del PG-3 y en el artículo 542.9.1.1 de la citada Orden Circular, excepto lo indicado a continuación.

Todas las cisternas de betún que lleguen a la planta deberán disponer del correspondiente certificado de características técnicas, una copia del cual se entregará al Laboratorio de Control de Calidad o a la Dirección de Obra.

De cada partida que entre en la planta se tomará una (1) muestra, según la NLT 121, sobre la que se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de penetración, según la NLT 124/84.
- Un ensayo de reblandecimiento, según la NLT 25/84.
- Un ensayo de índice de penetración, según la NLT 181/84.
- Un ensayo de punto de fragilidad Fraass, según la NLT 182/84.
- Un ensayo de ductilidad, según la NLT 126/84.

Además, se tomará otra muestra que se guardará para posibles ensayos posteriores de comprobación.

### **h) Control de procedencia de los áridos**

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, 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 542.12 de la Orden Circular mencionada, 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 Obra.

Si no se aportase el certificado acreditativo, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) 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.

### **i) Control de procedencia del polvo mineral de aportación**

La calidad del polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se podrá justificar aportando un 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 542.12, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

Si no se aporta el certificado indicado en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

#### 3.4.2.2. Riegos de imprimación

##### **a) Ligante Hidrocarbonado**

El ligante a utilizar será una emulsión catiónica ECI con un contenido mínimo de betún del cuarenta por ciento (40 %), excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra. Cumplirán lo establecido en el artículo 213 del PG-3.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas, debiendo ser como mínimo igual a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

##### **b) Áridos para riegos de imprimación**

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas, exenta de polvo, suciedad, arcilla o de otras materias extrañas.

Las características de este árido cumplirán las especificaciones del artículo 530.2.2 del PG-3.

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>). Teniendo en cuenta pruebas realizadas en obra se pueden proponer otras, y que esta sea aceptada por el Director de Obra.

### **c) Control de calidad**

El control de procedencia de los materiales se realizará de acuerdo a lo prescrito en los apartados 530.7.1 y 530.7.2 del PG-3.

#### 3.4.2.3. Riegos de adherencia

##### **a) Ligante**

Las emulsiones a emplear en la obra serán de tipo ECR-1d, excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra. Deberán cumplir lo establecido en el artículo 213 del PG-3.

La dotación del riego no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Si la capa de rodadura con mezcla bituminosa mezcla bituminosa en caliente tipo D se dispone sobre un firme existente, la dotación no será inferior en ningún caso a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

##### **b) Control de calidad**

Las emulsiones cumplirán con el control de recepción indicado en los apartados 213.4 y 213.5.1, del PG-3.

#### 3.4.2.4. Riego de curado

##### **a) Emulsión bituminosa**

La emulsión a emplear en la obra será de tipo ECR-1, excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de Obra. Deberán cumplir lo establecido en el artículo 213 del PG-3.

##### **b) Áridos para riegos de curado**

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas, exenta de polvo, suciedad, arcilla o de otras materias extrañas.

Las características de este árido cumplirán las especificaciones del apartado 532.2.2 del PG-3. La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria

para garantizar la protección del riego de curado 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>). Teniendo en cuenta pruebas realizadas en obra se pueden proponer otras dotaciones, que deben ser aceptadas por el Director de Obra.

### **c) Control de calidad**

El control de procedencia de los materiales se realizará de acuerdo a lo prescrito en los apartados 532.7.1 y 532.7.2 del PG-3.

## **3.5. MORTEROS Y HORMIGONES**

### **3.5.1. Agua para morteros y hormigones**

#### **a) Aspectos generales**

Las características del agua a utilizar para morteros y hormigones se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Queda expresamente prohibida la utilización de agua de mar en todos los casos en que no lo permita explícitamente el presente Pliego.

#### **b) Control de calidad**

La toma de muestras y ensayos correspondientes al cumplimiento de las condiciones se hará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236. El Contratista controlará la calidad del agua para que cumpla las características indicadas en las citadas instrucciones. Preceptivamente se analizará el agua antes de comenzar a ser utilizada, y al cambiar de procedencia, llevando a cabo un ensayo completo que comporta, con los límites que se indican:

- Un análisis de acidez (pH), según UNE - 7236.
- Un ensayo del contenido de sustancias solubles, según UNE - 7130.
- Un ensayo del contenido de cloruros, según UNE - 7178.
- Un ensayo del contenido de sulfatos, según UNE - 7131.
- Un ensayo cualitativo de los hidratos de carbono, según UNE - 7132.
- Un ensayo del contenido de aceite o grasa, según UNE - 7235.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos se deberán repetir de forma sistemática cada treinta (30) días para controlar si ha aumentado la salinidad o las impurezas.

El agua a utilizar para la fabricación del hormigón que esté en contacto con el agua o totalmente sumergido, en particular en bloques para protección de diques, no podrá contener más de dos (2g/l) gramos por litro de materias en suspensión, ni más de dos (2 g/l) gramos por litro de sales disueltas. Sin embargo en hormigones en masa que no contengan armaduras se podrá utilizar agua de mar.

### 3.5.2. Áridos para morteros y hormigones

#### **a) Aspectos generales**

Las características de los áridos para morteros y hormigones se ajustarán a las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las canteras o acopios que, para la obtención de áridos de morteros y hormigones, se proponga emplear, aportando todos los elementos justificativos referentes a la adecuación de las mencionadas procedencias que crea convenientes o que le fuesen requeridas por el Director de Obra. Éste podrá rechazar todas aquellas procedencias que, a su juicio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajesen.

Los áridos destinados a la fabricación de hormigones se someterán al ensayo de identificación por rayos X, del que se deducirá que no tienen ningún componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán utilizar.

También será obligatorio presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde conste que cumplen todas las exigencias del PG-3, y del Artículo 28 de la instrucción EHE-08 para ser utilizados en la fabricación de hormigones. Con este objetivo cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará siempre a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurará como mínimo:

- Número y serie de la hoja de suministro.
- Nombre del suministrador, de la cantera y del peticionario.
- Fecha y lugar de la entrega.
- Tipo y cantidad de árido suministrado.

#### **b) Áridos para hormigones**

Cumplirán las especificaciones del artículo 28 de la Instrucción EHE-08 y además:

- El contenido de áridos finos que pasen por el tamiz 0,080 será inferior al cinco (5 %) por ciento referido a la arena, y del dos (2 %) por ciento referido al conjunto de los áridos.
- El módulo de finura de la arena estará comprendido entre dos y tres (2 y 3).
- Para la arena, el equivalente de arena será superior a ochenta (80).
- Todos los áridos deberán lavarse antes de utilizarlos.
- La cantidad de sulfatos y sulfuros en el hormigón no deberá ser superior a un gramo por litro (1g/dm<sup>3</sup>).
- La resistencia a la abrasión deberá dar un valor de desgaste al ensayo de Los Ángeles inferior al treinta y cinco por ciento (35 %).
- Deberán clasificarse en un número de tamaños suficiente para poder constituir una granulometría continua.

### c) Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos, según las prescripciones de este Pliego, antes del inicio de las obras si no se tienen antecedentes y siempre que varíen las condiciones de suministro.

Así mismo y con la periodicidad que se indica, se realizarán los siguientes ensayos:

- Para cada quinientos metros cúbicos (500 m<sup>3</sup>) o fracción, o una vez cada quince (15) días:
  - Un ensayo granulométrico y módulo de finura, según la NLT-150.
  - Un ensayo de contenido del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE-7050, según la UNE-7135.
- Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan prever una posible alteración de las características:
  - Un ensayo de contenido de humedad, según ASTM C566.
- Una vez cada dos (2) meses:
  - Un ensayo de contenido de materia orgánica, según UNE-7082.
- Una vez cada seis (6) meses:
  - Un ensayo de contenido de partículas blandas en el árido grueso, según UNE-7134.
  - Un ensayo de contenido de terrones de arcilla, según UNE-7133.
  - Un ensayo de contenido de materias ligeras, según UNE-7244.
  - Un ensayo de contenido de azufre, según UNE-7245.



- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos, según UNE-7136.
- Un ensayo de reactividad a los álcalis, según UNE-7137.
- Para el árido grueso, un ensayo de determinación de forma de las partículas, según UNE-7238.
- Cuando se utilicen, un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas, según UNE-7243.
- En hormigones con árido antiabrasivo, un ensayo de resistencia a la abrasión, según NLT-149.

Las limitaciones que han de cumplir los áridos son las que figuran en la tabla 28.3.1 y en el artículo 28 de la EHE-08.

### 3.5.3 Cementos

#### a) Aspectos generales

El cemento a utilizar para hormigones cumplirá lo establecido en el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, de acuerdo con las definiciones incluidas en la Instrucción para la recepción de Cementos (RC-08), vigente actualmente.

Así mismo, cumplirán lo especificado en el artículo 202 del PG-3, las especificaciones de la instrucción EHE-08, y las de la Norma UNE-80.301.85.

En principio, se prohíbe el uso de mezclas de cementos. Deben adoptarse precauciones especiales para impedir que en una unidad de obra se utilice por error un conglomerante hidráulico diferente del especificado por el hecho de almacenar simultáneamente en obra diferentes tipos de cementos.

El cemento que se utilizará estará de acuerdo con las Recomendaciones Generales para la utilización de cementos del Anejo 3 de la instrucción EHE-08.

En los hormigones en masa o armados a emplear en los elementos de drenaje no es necesario el empleo de cementos sulfurresistentes, salvo indicación del Director de Obra.

La modificación del tipo de cemento, que deberá ser autorizada por el Director de Obra, no modificará el precio de las unidades de hormigón.

#### b) Condiciones de suministro y almacenaje

El fabricante debe entregar una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes, así como la fecha de suministro. En el caso que se le solicite, se indicará el inicio y el final del fraguado y/o la información detallada de los aditivos incorporados y sus efectos.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos. Si se suministra en sacos se almacenará en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo.

#### **3.5.4 Aditivos para morteros y hormigones**

Por la Dirección de Obra podrá autorizarse el uso de todo tipo de productos de adición. Los aditivos a utilizar en la fabricación de morteros y hormigones se ajustarán a las prescripciones de la instrucción EHE-08. La marca, calidad y cantidad de productos a utilizar serán aprobadas por la Dirección de Obra.

Para los hormigones armados no se podrá utilizar como aditivo el cloruro cálcico, ni en general cloruros, sulfuros o sulfitos u otros componentes químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Cualquier aditivo deberá presentarse en forma líquida y la incorporación al hormigón se hará de forma automática.

Los aditivos serán ensayados antes de su utilización en las mismas condiciones que las fórmulas de trabajo a utilizar para justificar que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar las características del hormigón ni resultar perjudicial para las armaduras.

- Los aceleradores o retardadores de fraguado únicamente se utilizarán cuando las condiciones especiales de la obra así lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto deseado.
- Los plastificantes se utilizarán preferentemente en hormigones armados y hormigones sumergidos.
- Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre la superficie del hormigón que impida la evaporación del agua y mantenga la humedad al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferentemente blanco.

#### **3.5.3. Morteros**

Las características de los morteros a emplear en las obras ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del PG-3.

#### **3.5.4. Hormigones**

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE-08.

El contenido mínimo de cemento y la máxima relación agua/cemento será lo especificado en la tabla 37.3.2.a de la Instrucción EHE-08.

La ductilidad del hormigón se medirá por el asiento del cono de Abrams con las tolerancias indicadas en el artículo 30.6 de la EHE-08.

Además de la EHE-08 y RC-08 se tendrá presente lo siguiente:

La Dirección de Obra establecerá las dosificaciones de cemento, áridos, agua, y en su caso de aditivos, de acuerdo con el contenido del apartado 610.5 del capítulo 610 del PG-3 mediante los ensayos oportunos. Para cada tipo de hormigón existirán tantas fórmulas de trabajo como métodos de puesta en obra tenga intención de utilizar el Contratista.

Las tolerancias admitidas en las dosificaciones serán:

- para cada tamaño de árido: 2 %
- para el cemento:  $\pm 15\text{Kg}$
- para la relación agua-cemento:  $\pm 0,02$

Los áridos, el agua y el cemento se dosificarán obligatoriamente por peso por medios automáticos. Los instrumentos de medida se comprobarán con la frecuencia necesaria a juicio de la Dirección de Obra y mínimo una vez cada quince (15) días.

La instalación de hormigonado deberá ser capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniformes. Para los hormigones se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón con los criterios establecidos en la instrucción EHE-08. Los ensayos podrán iniciarse en la hormigonera de laboratorio, pero para la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo se realizarán series de probetas a partir de una hormigonera idéntica a la que se utilizará en la obra.

A partir de estos resultados se comprobará que la resistencia característica resultante es superior a la del Proyecto.

La Dirección de Obra podrá imponer un tamaño máximo de árido para las distintas dosificaciones.

La trabajabilidad del hormigón resultante será tal que con los medios de colocación propuestos por el Contratista se ejecute un hormigón compacto y homogéneo.

En la composición del hormigón deberá cumplirse que el ión cloruro aportado por los componentes no exceda de los siguientes límites:

En obras de hormigón armado  $<0,4$  % del peso del cemento

Los aditivos, plastificantes, retardadores de fraguado, superfluidificantes, etc. que se utilicen deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

El Contratista mantendrá en los tajos de obra un superfluidificante, que previamente habrá sido ensayado, para mezclarlo con el hormigón, en el caso que se exceda la tolerancia en el asiento este defecto de asiento o bien podrá

obligar al Contratista a utilizar el superfluidificante sin derecho a percibir ningún abono.

No se iniciará el hormigonado sin la aprobación por parte de la Dirección de Obra de la dosificación, método de transporte y puesta en obra.

Ensayos de control: De acuerdo a lo prescrito en la instrucción EHE-08 los ensayos de control de hormigones se realizarán en los siguientes niveles:

- Para las obras de ingeniería de pequeña importancia se llevará a cabo un control de nivel reducido.
- Para el resto de obras se establecerá un control estadístico del hormigón.

La Dirección de Obra, de acuerdo con el Contratista, indicará un laboratorio oficial donde se romperán las probetas que habrán sido tomadas por el Contratista. Las probetas se transportarán al laboratorio antes de los siete (7) días de su confección. Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán por cuenta del Contratista. La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie será de seis (6) y se romperán dos (2) a los siete días, y cuatro (4) a los veintiocho días (28). Es conveniente confeccionar otras probetas de reserva para contraste en caso necesario.

La resistencia media esperable a los veintiocho días es la media obtenida a los siete dividida por 0,65. Si la resistencia esperable fuere menor que la de proyecto la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado del tajo a que corresponden las probetas.

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

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

Se comprobará la relación agua/cemento con la frecuencia de una vez cada veinte metros cúbicos (20 m<sup>3</sup>) o fracción.

Cuando las clases de exposición ambiental sean III o IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición, deberán realizarse ensayos de comprobación de impermeabilidad del hormigón, según la UNE 83309:90EX.

Si se pretende utilizar hormigón preparado, el Contratista deberá aportar con antelación suficiente al Director de Obra y someter a su aprobación la siguiente documentación:

- Planta preparadora:

- Propietario o razón social (nombre y apellidos, dirección postal, número de teléfono).
- Composición de la planta: Acopio de áridos (número y capacidad de cada uno); tolvas de predosificación; sistema de dosificación y exactitud de éste; dispositivos de carga; mezcladora (marca del fabricante y modelo, tipo, capacidad de amasado, tiempo de amasado, producción horaria, mando y control, etc.); almacenes o silos de cemento (número y capacidad, origen y forma de transporte a planta, marca, tipo y calidad, etc.).
- Composición del laboratorio de la planta; ensayos de control que se realizan habitualmente en áridos, cemento, aditivos, agua, hormigón fresco y curado.
- Identificación de los áridos:
  - Procedencia y ensayos de identificación.
- Identificación del cemento:
  - Procedencia y ensayos de recepción.
- Dosificaciones a utilizar en cada tipo de hormigón:
  - Pesos de cada fracción de áridos, cemento, agua y aditivos por metro cúbico, granulometrías sin y con cemento, consistencia y resistencias a la rotura obtenidas.

El suministro del hormigón se hará por medio de camiones hormigonera. El suministrador entregará con cada carga una hoja en que constarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la central de hormigonado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Resistencia característica especificada del hormigón.
- Contenido máximo y mínimo de cemento por m<sup>3</sup> (hormigones designados por resistencia)
- Contenido de cemento por m<sup>3</sup> (hormigones designados por dosificación).
- Tipo, clase, categoría y marca del cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Consistencia y relación máxima agua/cemento.
- Tipo de aditivos según UNE 83-200, si los hay.
- Procedencia y cantidad de cenizas volantes, si las hay.

- Designación específica del lugar donde se suministra.
- Hora en que se ha cargado el camión
- Hora límite de uso del hormigón.

La planta aceptada deberá permitir el libre acceso de la Dirección de Obra a sus instalaciones y a la revisión de todas las operaciones de fabricación y control.

La fabricación, transporte, vertido, compactación y curado se realizarán cumpliendo las prescripciones de los apartados 610.6, 7, 8, 9 y 12 del artículo 610 del PG-3. Las tolerancias de las superficies obtenidas serán las indicadas en el apartado 610.13.

Respecto al apartado 610.3 del PG-3, referente al tiempo de curado, se sustituye el periodo mínimo de 3 días por el de 7 días.

### **3.6. ACEROS**

#### **3.6.1. Armaduras a emplear en hormigón armado**

Todos los aceros para armaduras deben cumplir lo establecido en el artículo 31 de la EHE-08. Deben utilizarse barras de acero corrugado del tipo "soldable" B 500 S o mallas electrosoldadas tipo B 500 T que en él se especifica. Los diámetros, las formas, las dimensiones y los tipos deben ser los que se indiquen en los planos. Se comprobará la calidad según lo especificado en el artículo 90 de la instrucción EHE-08.

Para el acero que deba utilizarse en los hormigones armados el nivel de control de calidad se considerará normal, según el artículo 90 de la Instrucción EHE-08.

No se aceptará ninguna partida que no vaya acompañada del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, tal como establecen los artículos 31.5 y 90.1 de la EHE-08.

A petición de la Dirección de Obra el fabricante deberá facilitar una copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida suministrada.

#### **3.6.2. Galvanizados**

##### **- Definición**

Se define como galvanizado, a la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que la protege de la oxidación.

#### – Tipo de galvanizado

La galvanización de un metal, se podrá obtener por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente), o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se utilizará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g /dm<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de catorce micras (14μ). En la designación del revestimiento se mencionará expresamente el "galvanizado en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica, los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra "z" seguida de un número que indicará, en micras, el espesor mínimo de la capa depositada.

#### – Ejecución del galvanizado

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083. Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo especificado para esta finalidad en la Norma UNE 37302. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda la utilización del lingote "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indica en la Norma UNE 37302.

#### – Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ningún tipo de discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presenta un aspecto regular en toda la superficie.

#### – Adherencia

No se producirá ningún tipo de desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia especificado en el MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central) 8.06a "Métodos de ensayo de galvanizados".

#### – Masa de cinc por unidad de superficie.

Realizada la determinación de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será, como mínimo, de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm<sup>2</sup>).

#### – Continuidad del revestimiento de cinc

Galvanizado en caliente: realizado el ensayo de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber estado sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

#### – Espesor y densidad del revestimiento

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo especificado en el MELC 8.06a, el espesor del recubrimiento será de ochenta y cinco (85μ) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 Kg/dm<sup>3</sup>).

### 3.7. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

#### 3.7.1. Marcas viales

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC "Marcas viales", aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1987 y la Norma 8.3-IC "Señalización de obra".

También cumplirán lo especificado en las Prescripciones Técnicas obligatorias que se indican a continuación:

Los materiales más adecuados a emplear serán los siguientes:

Marcas viales a utilizar de empleo permanente (color blanco)

- Factor de desgaste comprendido entre 4-9.
- Pinturas (pintura acrílica en solución acuosa).
- Dosificación:

material base: 720 g/m<sup>2</sup>

microesferas de vidrio: 480 g/m<sup>2</sup>

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la UNE-



EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 237.

Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de Obra.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el «método B» de la UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el RD 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.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se indicó anteriormente, para el correspondiente intervalo del factor de desgaste: Último ciclo sobrepasado (pasos de rueda) 106.

Los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales se aplicarán, únicamente, en las proporciones indicadas para éstos en el ensayo de durabilidad.

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3, que se incluye a continuación y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

El Director de Obra fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

El Contratista presentará al Director de Obra para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales, evaluadas según las siguientes condiciones:

- La elaboración del citado certificado la realizará el responsable técnico del laboratorio y deberá ir firmado por el mismo.

El citado certificado deberá presentarlo el Contratista por escrito e igualmente firmado por él, al Director de la obra.

- A dicho certificado se adjuntará el certificado de estar inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para el Control de Calidad de la Edificación y en las áreas de acreditación pertinentes, en el momento de la ejecución de la obra.

- En el certificado figurarán los ensayos realizados, la procedencia e identificación precisa de las muestras ensayadas y el resultado de cada uno de los ensayos, así como la aceptación o rechazo de las mismas de acuerdo con las especificaciones exigidas en las Normas UNE correspondientes.

Dicho certificado se realizará cada vez que se reciba una nueva partida de materiales. En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### – **Suministro**

Se realizará en sacos perfectamente identificados con fecha y número de fabricación. El saco, se debe añadir de forma completa a las calderas de precalentamiento del material y una vez fundido actúa de plastificante del material.

#### – **Aplicación**

a) La superficie de los viales deberán estar perfectamente secos y limpios de suciedad, detritus, barro y cualquier agente extraño que pueda dificultar la adherencia del material del pavimento. Cuando se tenga que aplicar sobre marcas viejas (pintura y/o Sprayplástico), se deberá analizar las condiciones en que está ese material procediendo a su eliminación si fuese necesario.

b) Para pavimentos donde la temperatura sea inferior a 5°C, se deberá aplicar el material con una imprimación que aumente la adherencia del Sprayplástico al sustrato; aquí, lo más recomendable es el uso del Hot Spray tack-coat como imprimación. c) El material nunca deberá calentarse para su aplicación a temperaturas que excedan los 230°C.

d) Para conseguir una retrorreflexión alta desde el primer momento, se deberá añadir microesferas de vidrio por postmezclado en cantidad no inferior al indicado anteriormente.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar pintura blanca y microesferas de vidrio sean ensayados por los Laboratorios Oficiales que indique el Director de Obra, para determinar si cumplen las especificaciones vigentes.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada. Estos controles se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 700.7 del PG-3.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

### 3.7.2. Señalización vertical

#### **a) Aspectos generales**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el Capítulo VI. Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización Vertical” y 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado”.

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” y 8.3-IC “Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado”.

Cumplirá lo especificado en el artículo 701 del PG-3. El empotramiento de los postes metálicos se realizará con hormigón del tipo HM-20. Los carteles y elementos de sustentación deberán ser capaces de soportar en condiciones adecuadas de seguridad una presión de viento de doscientos (200 Kg /m<sup>2</sup>) kilogramos por centímetro cuadrado.

Las dimensiones de las señales y carteles serán las indicadas en planos.

#### **b) Placas**

##### **– Del sustrato**

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales de empleo permanente serán placas de acero galvanizado y

de lamas de aluminio. Las placas de acero galvanizado y las lamas de aluminio cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, debiendo poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marcado CE, o marca "N" de AENOR).

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa galvanizada de primera (1ª) fusión, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor; admitiéndose en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro en más (+ 0,2 mm) y nula en menos (-0 mm). El espesor se refiere al metal base antes de galvanizar.

El espesor del galvanizado será como mínimo de doscientos cincuenta y seis gramos por metro cuadrado (256 gr/m<sup>2</sup>) como suma de la masa de ambas caras.

#### **– De los materiales retrorreflectantes**

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de nivel de retrorreflexión 1 y 2, según lo indicado en los planos.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 y 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado, conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El contratista presentará un certificado para la aceptación por parte del Director de Obra, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características

de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes fabricados y comercializados por otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de Obra podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Todos los materiales que vayan a utilizarse para hacer reflexivas las señales deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra.

### **c) Elementos de sustentación y anclaje**

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Los postes serán de aluminio extrusionado de la designación indicada en planos. Los de diámetro 76 serán de designación MB del Pliego de Prescripciones Técnica. Los de diámetros de 90 serán de designación MC. Los de diámetros de 114 serán de designación MC y ME. La designación, será ME y MF, para el de diámetro 140.

Las dimensiones de los mismos se reflejan en los planos del proyecto. La sujeción de los postes a las cimentaciones se realizarán mediante placas de acero galvanizado de 76, 90, 114 y 140 mm de diámetro.

La hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de Obra materiales, tratamiento o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos y al Contratista adjudicatario de las obras.

También se podrán utilizar otros materiales que tengan igual aspecto, duración y resistencia a la acción de agentes externos, que los propuestos en el

proyecto, siempre que sean autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

#### **d) Cimentación**

La cimentación de las señales y carteles constará de un dado de hormigón HM 20 de dimensiones indicadas en los planos.

Para el hormigón será de aplicación lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), en el Artículo 610 del PG-3 y en el presente pliego.

### **3.7.3. Barreras de seguridad**

#### **Definición**

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

#### **Tipos**

Las barreras de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

#### **Materiales**

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características, de las barreras de seguridad, estableciendo como mínimo el nivel de contención de las mismas.

#### **Barreras de seguridad metálicas**

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valía será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima

de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\% \text{ y } \text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 253 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\% \text{ y } \text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025. Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

## **4. UNIDADES DE OBRA, PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL**

### **4.1. TRABAJOS GENERALES**

#### **4.1.1. Replanteo**

Antes de empezar las obras, el Director de Obra, junto con el Contratista, procederá a la Comprobación del Replanteo. Del resultado del mismo se levantará Acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo que sean necesarios para la ejecución de las obras, así como la toma de datos y perfiles longitudinales y transversales a efectos de la medición, la custodia, mantenimiento y reposición de las señales establecidas serán realizadas por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director de Obra comprobará el replanteo ejecutado por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido la correspondiente aprobación. La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos para el Contratista deberán ser solucionados a su cargo en la forma que indique el Director de Obra.

El Contratista proveerá a su cargo todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, medios terrestres y marítimos, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar necesarios para realizar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas.

Todos los medios materiales y de personal mencionados tendrán la calificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones de replanteo que la Dirección de Obra efectúe, el Contratista, a su cargo, le proporcionará la asistencia y ayuda pertinente, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezca las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá los mencionados trabajos, sin que por ello tenga derecho a ninguna indemnización.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del Contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno, y señales niveladas, y debe reponer a su cargo, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hayan sido movidos o eliminados. Estas modificaciones las comunicará por escrito al Director de Obra, quien dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos recuperados.

El Contratista ejecutará a su cargo los accesos, senderos, escaleras, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Dirección de Obra para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos mencionados anteriormente.

#### 4.1.2. Acceso a las obras

Excepto prescripción específica en algún documento contractual, serán por cuenta y riesgo del Contratista todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte, tales como carreteras, viales urbanos, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación y de instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y ejecutadas, así como



demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores, por cuenta y riesgo del Contratista.

#### 4.1.3. Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares

El Contratista efectuará a su cargo el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de todas las instalaciones auxiliares de la obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- a) Oficinas del Contratista.
- b) Instalaciones para los servicios del personal.
- c) Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- d) Laboratorios, almacenes, talleres y parques del contratista.
- e) Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicase otra cosa.
- f) Instalaciones de suministro de energía eléctrica y alumbrado para las obras.
- g) Instalaciones de suministro de agua.
- h) Instalaciones de carga y descarga de materiales y de pesaje si fuese necesario.
- j) Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Se consideraran como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- a) Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como cortes, canalizaciones, etc.
- b) Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- c) Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- e) Obras para agotamiento o para rebajar el nivel freático.
- f) Entibaciones, sostenimiento y consolidación del terreno en obras subterráneas y a cielo abierto.

g) Obras provisionales de desvío de circulación de personas o vehículos, requeridos para la ejecución de las obras objeto del Contrato.

Durante la vigencia del Contrato, será por cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

El Contratista estará obligado por su cuenta y riesgo a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de obra, a la finalización de las obras, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil.

#### 4.1.4. Maquinaria y medios auxiliares

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad a proveerse y disponer en la obra de todas las máquinas, almacenes, útiles y medios de transporte y auxiliares necesarios para la ejecución tanto de las obras definitivas como de las auxiliares, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a ejecutarlos, mantenerlos, conservarlos y utilizarlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que deban utilizarse para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación en el comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director de Obra.

El equipo quedará adscrito en la obra cuando se encuentren en ejecución las unidades en que deben utilizarse, de tal manera que no se podrán retirar sin consentimiento expreso por escrito del Director de Obra y deberán ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que el Director de Obra estime que puedan alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director de Obra observase que, por cambio en las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fuesen los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán sustituirse por otros o ser incrementados en número.

El Contratista no podrá reclamar si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato se viese obligado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y de los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a pesar de que pueda existir indicación en contra establecida en algún documento contractual.

#### 4.1.5. Precauciones durante la ejecución de las obras

Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje para prevenir la incidencia de lluvias que puedan dañarlas.

Si se prevén heladas el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas. Las partes de obra dañadas se demolerán y reconstruirán a cargo del Contratista, de acuerdo con lo indicado en este Pliego.

Queda terminantemente prohibido encender fuegos por cualquier motivo en la zona afectada por las obras. El Contratista será el responsable del incumplimiento, así como de los daños y perjuicios que se desprendan de ello.

#### 4.1.6. Señalización de las obras

Es obligación del Contratista la señalización de las obras de día y de noche y su iluminación nocturna y, por tanto, es el único responsable de los accidentes que origine la negligencia o abandono de este cumplimiento. En todo momento atenderá las indicaciones que le ordene la Dirección de Obra.

#### 4.1.7. Gestión de residuos

Aunque en la descripción de los trabajos se hace referencia a todos los trabajos que se deben realizar para dejar las unidades de obra totalmente terminadas, el abono de la descarga o deposición controlada en los centros de reciclaje está incluido en el capítulo del presupuesto correspondiente a la gestión de residuos.

El abono de la clasificación de los materiales sobrantes a pie de obra, del transporte de dichos materiales hasta el centro de reciclaje está incluidos en los precios unitarios de cada una de las unidades de obra de las que resultan los materiales sobrantes.

## 4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 4.2.1. Trabajos preliminares

#### 4.2.1.1. Demoliciones y desmontajes

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 301 del PG3, junto con lo aquí preceptuado.

Consiste en la demolición de todas las construcciones que obstaculicen las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por concluidas las mismas.

Los métodos de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.
- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### a) **Condiciones generales**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de la obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén, limpieza de los mismos, y acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de Obra.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

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

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a acopio temporal de separación o donde lo indique el Director de Obra, hasta una distancia de 5 km.

La profundidad de derribo de los cimientos será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja de la explanada, terraplén o desmonte.

#### **b) Tipos de demoliciones y desmontajes**

Dentro de estas unidades de obra se consideran incluidas las siguientes actividades:

- Desmontaje, carga y retirada y descarga en acopio temporal de selección, en nueva ubicación o en centro gestor, de todos los materiales resultantes.

- Demolición de las cimentaciones si las hubiere.
- Corte de materiales.
- Cuantas operaciones sean necesarias para disponer de las zonas y ejecutar las obras previstas en ellas.

Estas demoliciones, desmontajes y retirada de elementos se llevarán a cabo en las zonas indicadas en los planos del Proyecto o, en su defecto, donde lo indique el Director de Obra.

#### *b1) Desmontaje de señales verticales*

Esta unidad comprende el desmontaje de señales verticales, cualquiera sea su tamaño y altura de postes. Incluye, además, la demolición de sus cimentaciones.

#### *b2) Corte de pavimento*

Se realizará con sierra de disco, hasta una profundidad máxima de 30 cm.

#### *b3) Demolición de pavimento bituminoso*

La profundidad máxima será la de las capas de mezclas bituminosas.

#### *b4) Demolición de obra de fábrica*

Esta unidad comprende la demolición de losas del pavimento de hormigón, obras de fábrica de hormigón, embocaduras y aletas de hormigón, canalizaciones hormigonadas, etc. que puedan encontrarse al realizar los trabajos de excavación, siempre que no puedan extraerse con la maquinaria que se utiliza para la apertura de la caja de la explanación, y en la retirada de los materiales resultantes a centro gestor.

#### 4.2.1.2. Escarificado y compactación de firmes existentes

Esta unidad de obra se ejecutará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 303 del PG-3. La ejecución de esta unidad incluye el escarificado del firme, retirada de los productos en caso necesario hasta el centro de clasificación o hasta el centro de reciclaje, y la compactación de los productos removidos o de la superficie resultante, una vez retirados los productos mencionados.

#### 4.2.1.3. Fresado de firmes

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos y la retirada y descarga de todos los materiales resultantes en acopio temporal o en centro gestor.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El fresado se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de Obra.

Los equipos de maquinaria para el fresado serán propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de Obra.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a centro de clasificación o hasta el centro de reciclaje, que deberán ser autorizados por el Director de Obra a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de Obra.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

#### 4.2.1.4. Terminación y refino de la explanada

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Para la ejecución de esta unidad deberán cumplirse las especificaciones del artículo 340 del PG-3.

#### 4.2.1.5. Refino de taludes

Se trata de las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de los rellenos. Para la ejecución de esta unidad deberán cumplirse las especificaciones del artículo 341 del PG-3.

### 4.2.2. Excavaciones

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

Previo al inicio de la excavación se debe replantear y nivelar el terreno original.

#### 4.2.2.1. Excavación de la explanación a cielo abierto

## a) Generalidades

Consiste en el rebaje necesario del terreno que está situado por encima del nivel de la explanación, la caja de pavimentos o la rasante de la plataforma, incluida la excavación para la formación de la explanada mejorada y el vaciado en las zonas de saneo.

Asimismo, se considera aplicable el contenido de este apartado a las excavaciones de anchura igual o superior a 3 metros en su fondo, incluso las efectuadas con la máquina excavadora situada dentro de la excavación.

Se ejecutará de acuerdo con los planos del Proyecto, datos de replanteo y nivelación, planos de detalle y órdenes de la Dirección de Obra. Quedan incluidas en este concepto las siguientes operaciones:

- La excavación de los materiales de desmonte, cualquiera que sea su naturaleza, incluso cunetas, zonas de emplazamiento de obras de fábrica hasta la cota de explanación general, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneamiento en zonas localizadas o no. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, las excavaciones con rotura por martillos hidráulicos y la excavación con explosivos, sea cual sea el porcentaje que se encuentra de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de utilización o acopio provisional, incluso cuando el mismo material deba almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último acopio hasta el lugar de utilización o hasta el vertedero. Se considera el transporte de estos materiales dentro de una zona de 5 km de radio.
- La excavación se realizará con los taludes indicados en los Planos del Proyecto o modificados por la Dirección de Obra.
- Las operaciones para dejar la explanada refinada, compactada y totalmente preparada para la colocación de la capa superior del firme.
- La adecuada conservación de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de acopio y/o centro gestor.
- El refino de los taludes de la excavación.
- Los entibamientos, agotamientos, drenajes y evacuación del agua que sean necesarios.
- Los caminos de acceso necesarios para la ejecución de las excavaciones en desmonte.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación prevista para la explanación se considera “no clasificada”, de acuerdo con lo definido en el artículo 320 del PG-3.



Se considera que el terreno es homogéneo en cuanto a la medición y abono de estos trabajos, aunque se puedan encontrar materiales más competentes (roca, grandes boques de escollera, etc.) que no puedan ser excavados por los equipos convencionales y puede ser necesario utilizar medios mecánicos potentes, tipos D-10 o superior, retroexcavadoras de gran potencia e incluso explosivos o martillos rompedores o cualquier combinación de estos sistemas.

### **b) Ejecución de las obras**

Para la ejecución de las obras se tendrá en cuenta el artículo 320 del PG-3, en lo que no se oponga a lo prescrito en el presente apartado.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para la posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación, previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Debe haberse preparado y presentado a la Dirección de Obra, quien lo deberá aprobar, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular, no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte, e incluso podrá impedirse la continuación si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o indicado el centro gestor.
- Deben haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que tienen relación con ella, a criterio de la Dirección de Obra, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.
- La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas, deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La Dirección de Obra, a la vista del terreno, de estudios geotécnicos, de necesidades de materiales o por otras razones, podrá ordenar una excavación adicional o modificar los taludes definidos en el Proyecto, siendo obligación del Contratista realizar las excavaciones de acuerdo con los taludes nuevamente definidos y sin modificación del precio de esta unidad de obra.

Las excavaciones se realizarán empezando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanchamientos. En cualquier caso, si fuese necesario un ensanchamiento posterior, éste se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones a pie de la zona a ensanchar.

### **c) Drenaje**

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

La explanada se constituirá con la pendiente suficiente, de modo que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con esta finalidad, se realizarán las zanjas y cauces provisionales que sean necesarios según el Director de Obra.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de manera que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, ante niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, cuando el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas e irán a su cargo los gastos correspondientes.

### **e) Tolerancias**

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones en el desmonte serán las que siguen:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25 cm) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante. En este intervalo debe estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra, la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos de agua, debiendo ejecutar el Contratista a su cargo, el desagüe de la superficie de la excavación correspondiente, de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25) centímetros para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.
- En las explanaciones excavadas para la implantación de viales se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo quedar la superficie perfectamente saneada.
- Estas tolerancias son de ejecución, sin que las variaciones sean objeto de abono.

### **f) Deslizamientos**

Se considerarán como tal aquellos deslizamientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los planos.

La Dirección de Obra definirá qué deslizamientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser deslizamientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras y haya utilizado métodos adecuados en cuanto a la disposición y carga de los barrenos.

#### 4.2.2.2. Excavación en zanjas, pozos y cimentaciones

Se entenderá excavaciones en zanjas, pozos y cimentaciones, aquellas excavaciones de anchura inferior a 3 metros en su fondo, efectuadas por debajo del plano de implantación de la máquina excavadora, para poder construir las cimentaciones, enterrar unas canalizaciones, hacer pasar unas instalaciones, etc.

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se considerará "excavación no clasificada", es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no ha lugar una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos, que el Contratista hubiera de utilizar por imperativos de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Ingeniero Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

La descripción de los materiales a excavar se incluye en el apartado correspondiente a "Excavación de la explanación a cielo abierto" del presente Pliego.

Comprende las siguientes operaciones:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, las excavaciones con rotura por martillos hidráulicos y la excavación con explosivos, sea cual sea el porcentaje que se encuentre de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de utilización o acopio provisional, incluso cuando el mismo material deba acopiarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último acopio hasta el lugar de utilización o hasta el punto de selección (en caso de materiales inadecuados o sobrantes), y la carga, transporte y descarga en el centro de reciclaje.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de acopio y vertederos.
- El agotamiento de las aguas colgadas y drenajes que sean necesarios.
- Las entibaciones necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Excavación manual de zonas localizadas y puntuales, ayudada o no por maquinaria específica.

#### 4.2.2.3. Carga y transporte a acopio temporal o centro gestor autorizado

El Director de Obra fijará donde deberán verterse las tierras o productos de demolición.

Se deberá tener en cuenta el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El transporte de los materiales a emplear en obra, desde el punto de suministro hasta acopio temporal, y desde acopio temporal hasta su emplazamiento definitivo en la obra, está incluido en el precio de las unidades de las que forma parte y por lo tanto no es de abono directo.

El transporte sobre camión y la descarga de los materiales excedentes de la obra hasta el centro de reciclaje de residuos o gestor autorizado, está incluido en el precio de la unidad de obra de la que resultan los materiales sobrantes.

El transporte fuera del ámbito de la actuación se realizará en vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante su transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

El transportista entregará un certificado que indique el lugar de vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.

#### 4.2.3. Rellenos

##### 4.2.3.1. Terraplenes

Deberán cumplir lo especificado en el artículo 330 del PG-3.

##### a) **Definición**

La unidad correspondiente consiste en la preparación de la superficie de apoyo (escarificado y compactación del terreno natural), en la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales por tongadas, refino de taludes y todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los terraplenes.

El material a emplear en los terraplenes y precarga, procederá de préstamos o canteras autorizadas por el Director de Obra. Estos materiales se deberán transportar a su lugar de emplazamiento en obra. La ubicación de origen de los citados materiales para la ejecución de los terraplenes, puede estar ubicado dentro de una zona de 5 km de radio, con respecto a la obra.

En el caso del terraplén formado por suelos provenientes de préstamos autorizados, se incluye el canon de extracción, selección de material, excavación y carga mecánica, transporte al lugar de utilización, escarificado y compactación del terreno natural y la extensión, riego, compactación, alisado de taludes y medios auxiliares.

#### **b) Ejecución de las obras**

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del apartado 330.6 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente una inclinación superior a 1:5 se excavará previamente realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y un ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm), con una pendiente de rellano del cuatro por ciento (4 %) hacia dentro, en terrenos permeables, y hacia fuera en terrenos impermeables.

Una vez preparada la superficie de asiento se procederá a la construcción del terraplén, utilizando materiales que cumplan las condiciones establecidas, los cuales se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, hasta cincuenta centímetros mínimos (50 cm) por debajo de ella.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes. Si no lo fuesen, deberán mezclarse convenientemente con los medios adecuados.

El espesor de estas tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido en todo el espesor.

Cuando la tongada subyacente esté ablandada por una humedad excesiva, o aún no se haya comprobado que cumpla las condiciones exigidas, no se extenderá la siguiente hasta que no esté en condiciones.

Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará en el ensayo Próctor de referencia.

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

En el caso de que fuese necesario añadir agua, la operación se realizará de manera que la humectación de los materiales sea uniforme, sin charcos, para

alcanzar el grado de compactación mínimo exigido en función de su ubicación en el relleno.

### c) **Compactación**

A efectos de compactación se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

- El cimientado se compactará al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- La coronación del terraplén o mejora de la explanada, de espesor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm), se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

### d) **Control de la compactación**

Se deberá cumplir lo establecido en el apartado 330.6.5 del PG-3.

### e) **Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

## 4.2.3.2. Rellenos localizados

### a) **Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos adecuados y seleccionados, en rellenos de zanjas o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Los suelos que se emplearán en los rellenos localizados procederán de préstamos o canteras previamente autorizados por el Director de Obra.

En esta unidad de obra quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- Los materiales necesarios, provenientes de la excavación o de préstamos y canteras.
- La extensión de una tongada.
- La humectación o desecación de una tongada.

- La compactación de una tongada.
- La repetición de las tres últimas operaciones tantas veces como sea necesario hasta la finalización del relleno.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Las operaciones de carga en cantera o préstamo, el transporte desde las zonas de suministro y descarga en las zonas de utilización o acopio provisional, incluso cuando el mismo material deba acopiarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último acopio hasta el lugar de utilización.

### **b) Ejecución de las obras**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el artículo 332 del PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm). En cualquier caso el espesor de la tongada debe ser el que permita cumplir con las exigencias de compactación de la capa.

La compactación de los rellenos de zanjas será al cien por cien (100 %) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo de Próctor Modificado.

- Control de calidad

Se controlará la granulometría del material (al menos un ensayo cada 500 m<sup>3</sup>), y la densidad de cada tongada (al menos en un ensayo por cada día de trabajo o cada 500 m<sup>2</sup> o fracción de capa colocado). Las condiciones de terminación y tolerancias de acabado serán las mismas que en el caso general de los terraplenes.

#### **4.2.3.3. Suelos seleccionados**

Los espesores y dimensiones de las capas de suelo seleccionado a emplear en la coronación de los rellenos o en la mejora de la explanada se reflejan en los planos de secciones tipo.

La compactación de esta capa se hará por tongadas cuyo espesor tiene que ser superior a tres medios ( $3/2$ ) del tamaño máximo del material a utilizar, y como máximo de cincuenta centímetros (50 cm) y se controlará mediante el ensayo de placa de carga, según la NLT 357.

El control de compactación de esta capa deberá cumplir con lo establecido en el apartado 330.6.5 del PG-3 para la coronación de rellenos.

### **4.3. DRENAJE**

#### 4.3.1. Arquetas y pozos de registro

##### **a) Ejecución de las obras**

Los pozos o arquetas tendrán la forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar que se reflejan en los planos del Proyecto. El Director de Obra las podrá adaptar a las necesidades de la obra sin que se modifique su valoración. Su emplazamiento y cota serán los que indiquen los planos.

En ella quedan incluidos, sin que la relación sea limitativa:

- La excavación necesaria para construir las arquetas o pozos.
- El suministro y colocación de los materiales.
- La colocación de una capa de nivelación y limpieza de hormigón HL-150.
- La construcción de la solera (de hormigón HM-20 o arena), en el espesor indicado en los planos.
- La fabricación de la arqueta o pozo y las operaciones necesarias para su enlace con el resto de la obra.
- La colocación de los tapes, si estuviesen definidos en los planos.
- Los cercos y tapas.
- El relleno del trasdós.
- La limpieza y mantenimiento de la arqueta o pozo de registro hasta la finalización de la obra.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes en centro de clasificación, y/o la carga y transporte y descarga en centro de reciclaje.

Los marcos y las tapas de registro de fundición tendrán las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto y cumplirán lo especificado en las normas UNE EN 124, UNE EN 4561 y UNE EN 1563, y en el reglamento AENOR RP00.23.

La rejilla de tramex, deberá ser capaz de resistir sin deformación remanente una rueda de seis toneladas (6 t) aplicada sobre un área cuadrada de seiscientos veinticinco centímetros cuadrados (625 cm<sup>2</sup>).

La ejecución de las obras deberá cumplir las especificaciones del artículo 410.4 del PG-3.

##### **b) Documentación a entregar para la recepción de las obras**



Una vez ejecutada la obra, y para obtener la conformidad a la recepción del sistema de alcantarillado del Director de Obra, se deberá entregar:

- Posición definitiva de los nuevos imbornales y las nuevas cotas de las tapas de los pozos de registro, en soporte gráfico (AutoCad o Microstation) para introducirlas en el Sistema de Información Territorial de la red, y así mantener la información actualizada.

#### 4.3.2. Tubos

##### 4.3.2.4. Colectores de PVC-U

###### a) Ejecución

Las dimensiones serán las indicadas en los planos del Proyecto. Para la colocación de los tubos se realizarán los siguientes trabajos, sin que la lista sea limitativa:

- La excavación de la zanja en la que se colocan los tubos y el traslado del material excedente a lugar de empleo o centro gestor.
- La preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.)
- La ejecución del lecho de asiento con hormigón HM-20.
- El suministro, la colocación y el sellado de los tubos.
- Las piezas especiales que comporte.
- El entronque con otros elementos o tubos
- El revestimiento de la tubería con hormigón HM-20, en los espesores indicados en los planos, si estuviese previsto en el Proyecto.
- La realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- El suministro, transporte y dosificación del material de relleno de la zanja.
- La extensión, humectación y compactación de cada una de las tongadas de los rellenos, hasta el terreno natural o hasta las capas del firme.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En los apartados de medición y abono se indica lo incluido en los precios unitarios que se emplearán en la medición y abono de los citados trabajos.

En el caso de los colectores de PVC-U, los espesores de la solera y del revestimiento con hormigón HM-20, se reflejan en los planos del Proyecto.

Los tubos se revisarán minuciosamente y se rechazarán los que presenten defectos. Los tubos se colocarán en sentido ascendente, asegurando el

desagüe de los puntos bajos para mantenerlos libres de agua, y utilizando medios adecuados para evitar daños por golpes. Se procurará fijar los tubos de manera que queden inmóviles cuando se recubran de hormigón, evitando el efecto de flotación.

El tubo debe seguir las alineaciones, rasantes y pendientes previstas en el Proyecto. Deben quedar centrados y alineados dentro de la zanja. La solera debe quedar plana, nivelada y a la profundidad prevista en el Proyecto y debe tener el espesor mínimo previsto en la generatriz inferior del tubo.

La zona de relleno de la zanja en el trasdós del tubo de P.V.C.-U, llegará hasta cubrir el tubo con un espesor de revestimiento se ejecutará con hormigón HM-20. El hormigón debe ser uniforme y continuo. No deben existir grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o huecos en la masa.

En el caso de colectores de PVC-U, la unión de los tubos se hará por penetración de un extremo dentro del otro, con interposición de un anillo de goma colocada previamente en el alojamiento adecuado del extremo del diámetro exterior más pequeño. En el caso de tubos encolados o con masilla, se hará igualmente encolando previamente el extremo del diámetro exterior más pequeño.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos con anillo elastomérico no debe ser agresivo para el material del tubo ni para el anillo, incluso a temperaturas elevadas del efluente. Juntas flexibles.

Por encima del tubo o del revestimiento de hormigón, deberá rellenarse la zanja con suelos adecuados o seleccionados, según planos, procedentes de préstamos o canteras autorizadas, compactados con un espesor de cien centímetros (100 cm) si está colocado en zonas de tráfico rodado, y de sesenta centímetros (60 cm), en zonas sin tráfico. No deben montarse tramos de más de cien metros (100 m) de largo sin hacer el relleno parcial de la zanja, dejando las juntas descubiertas. En el caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable deben pasar por un plano superior a las de saneamiento, separadas tangencialmente de cien centímetros (100 cm).

El fondo de la zanja deberá estar limpio antes de colocar los tubos. La zanja deberá tener una anchura superior en sesenta centímetros (60 cm) al diámetro exterior del tubo. El anillo de hormigón tendrá un espesor entre cinco (5 cm) y diez centímetros (10 cm), y una anchura de más de veinte centímetros (>20 cm).

La Dirección de Obra podrá exigir ensayos de estanqueidad de un tramo o de toda la tubería, tanto antes como después de rellenar las zanjas. Si se detectasen defectos de estanqueidad el Contratista deberá levantar y reconstruir a su cargo los tramos defectuosos.

### **c) Control de calidad**

#### **c1) Colectores de PVC-U**

Antes de empezar la obra, si varía el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:

- Resistencia a la tracción (UNE 53112)
- Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
- Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
- Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
- Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
- Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
- Resistencia al impacto (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que el Director de Obra tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

Se comprobarán para cada 200 m o fracción de tubo de un mismo diámetro que se hayan de colocar, y sobre una muestra de 2 tubos, las características geométricas siguientes:

- 5 medidas del diámetro exterior (1 tubo)
- 5 medidas de longitud (1 tubo)
- N medidas del grosor (1 tubo) dependiendo del diámetro nominal (DN):
- 8 medidas para  $DN \leq 250$
- 12 medidas para  $250 < DN \leq 630$
- 24 medidas para  $DN > 630$ .

En caso de que el material disponga del marcado CE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

Durante la ejecución de los colectores, los controles se realizarán según las instrucciones del Director de Obra y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

- Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento

Control estructural y físico:

- No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.

- En el caso de que uno de los ensayos no resulte satisfactorio, se repetirá sobre 2 muestras más del lote ensayado. Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

Control geométrico:

En el caso de que resultado de una medida no resulte satisfactorio, se repetirá la medida sobre 2 otros tubos.

Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

#### **d) Documentación a entregar para la recepción de las obras**

Una vez ejecutada la obra, y para obtener la conformidad a la recepción del sistema de alcantarillado de la Dirección de Obra, se deberá entregar:

- Posición definitiva de los nuevos imbornales y las nuevas cotas de las tapas de los pozos de registro, en soporte gráfico (AutoCad o Microstation) para introducirlas en el Sistema de Información Territorial de la red, y así mantener la información actualizada.

#### 4.3.2.5. Conexiones a pozos y colectores existentes

Se definen los trabajos necesarios para conectar los nuevos colectores a los pozos y colectores existentes.

Se realizará la excavación necesaria hasta llegar a la zona de los elementos existentes donde se debe efectuar la conexión. Se efectuarán las demoliciones necesarias en los elementos existentes, las conexiones, el sellado y reparaciones necesarias, las pruebas y el posterior relleno de las excavaciones.

### **4.4. FIRMES Y PAVIMENTOS**

#### 4.4.1. Capas granulares

##### 4.4.1.1. Zahorra artificial

#### **a) Aspectos generales**

Se dispone una capa de zahorra artificial en el firme. Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitativa:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- La preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- La extensión y humectación, en el caso de que sea necesario, y compactación de la capa de zahorra.
- Refino de la superficie de la capa.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

La capa de zahorra artificial se extenderá en una única tongada con el espesor y las anchuras determinados en los planos del Proyecto. El equipo utilizado para el extendido deberá ser aprobado por el Director de Obra, y se ejecutará de acuerdo con el artículo 510 del PG-3.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje cada veinte metros (20 m). En estos mismos puntos se comprobará la anchura y la pendiente de la sección transversal. Estas comprobaciones también se realizarán en coincidencia con los puntos singulares tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc., que se reflejan en los Planos del Proyecto.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

## **b) Control de Producción**

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.

Próctor modificado, según la UNE 103501.

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.

Próctor 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<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

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

### **c) 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 harán 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).
- 7 determinaciones de humedad natural, según NLT 102/72 (\*).
- 7 determinaciones de densidad "in situ", según NLT 109/72 (\*).
- 1 ensayo de carga con placa cada cuatrocientos metros cuadrados (400 m<sup>2</sup>), según NLT 357/86.

(\*) Se podrán utilizar métodos nucleares, previa aprobación del Director de Obra, siempre que se hayan realizado ensayos previos y se haya conseguido establecer una correspondencia razonable.

### **d) Criterios de aceptación o rechazo del lote**

La densidad media de cada lote será superior al cien por cien (100%) de la densidad Próctor Modificado. Se admitirán como máximo dos (2) medidas que siendo inferiores al cien por cien (100%), superen el noventa y ocho por ciento (98%) de densidad Próctor Modificado.

## 4.4.2. Mezclas bituminosas

### 4.4.2.2. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la mezcla de áridos con un ligante bituminoso, de manera que para llevarla a cabo deben calentarse de antemano los áridos y el ligante. La mezcla será extendida y compactada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de esta unidad de obra incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie sobre la cual deberá extenderse la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

### **a) Equipo necesario para la ejecución de las obras**

#### **- Instalación de fábrica**

La planta asfáltica será automática y de producción igual o superior a ciento veinte toneladas por hora (120 t/h).

Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral de aportación, totalmente exentos de humedad, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de cuarenta mil litros (40.000 l).

La central estará también provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo.

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de  $\pm 2\%$ , y el polvo mineral de aportación de  $\pm 10\%$ .

La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

#### **- Elementos de transporte**

Serán camiones de caja lisa y estanca.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de agua jabonosa. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La forma y altura de la caja del camión será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora, salvo a través de los rodillos previstos para el vertido en la extendedora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

#### **- Extendedoras**

Serán autopropulsadas y estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 2,5 m. y el máximo de 8,40 m. La extendedora, será de doble tracción, capaz de extender 6,00 m. de una sola vez.

La capacidad de la tolva así como la potencia y la velocidad máxima de avance de la extendedora estará en función de la capacidad de la planta asfáltica (120 t/h).

#### **- Equipo de compactación**

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos.

El equipo de compactación permitirá compactar con las condiciones exigidas tanto las capas de base como la intermedia y de rodadura. Como mínimo estará formada por:

- Un rodillo liso, tipo tándem, de ocho a diez toneladas (8 a 10 t) de peso muerto.
- Una apisonadora de neumáticos, de peso superior a doce toneladas (12 t) y presión de hinchado variable entre tres y diez kilogramos por centímetro cuadrado (3-10 kg/cm<sup>2</sup>).
- Una apisonadora vibratoria tipo tándem de ocho toneladas (8 t).

El tren de compactación deberá ser aprobado por el Director de Obra de acuerdo con la capa, espesor y cantidad extendida.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, 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 llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la 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 Obra, y serán las necesarias para conseguir la 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.

## **b) Ejecución de las obras**

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

Dentro de los husos prescritos, las fórmulas de trabajo serán aquellas que proporcionen la mayor calidad a las mezclas, cumpliendo siempre los requisitos exigidos en el apartado 542.3 de la Orden Circular 24/2008. El Contratista propondrá una fórmula de trabajo para cada tipo de mezcla que se utilice, la cual determinará la composición de las diferentes medidas de áridos y las proporciones del ligante y polvo mineral de aportación, y aditivos si se utilizan. Esta fórmula deberá ser aprobada por el Director de Obra.

La fórmula determinará también, a partir de los ensayos de laboratorio, los siguientes aspectos:

- El tiempo a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- La temperatura máxima y mínima de precalentamiento de áridos y del ligante.
- La temperatura máxima y mínima de la mezcla sin salir del mezclador.
- 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.

### **- Suministro de áridos**

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra, con cuatro (4) días de plazo, la fecha de inicio de los acopios a pie de planta, para su posible inspección.

No se admitirán los áridos que presenten indicios de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez (10) días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa se tendrán apilados los áridos correspondientes a un tercio (1/3) del volumen total de cada tamaño máximo, como mínimo.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente y como mínimo los áridos correspondientes a la producción diaria realizada, hasta alcanzar el volumen total de áridos previsto en el Proyecto. Estos áridos se almacenarán en un lugar diferente a los que se estén utilizando en la fabricación. Los áridos se consumirán según el principio de utilizar primero los que más tiempo lleven almacenados.

#### **- Extendido de la mezcla**

La alimentación de las extendedoras se hará de modo que quede siempre aglomerado remanente en la tolva, iniciando su relleno con un nuevo camión, cuando aún quede una cantidad apreciable de material.

El tendido de la mezcla se hará a un ritmo que asegure que, con los medios de compactación en servicio, se puedan obtener las densidades prescritas sin parar la extendidora. La Dirección de Obra podrá limitar la velocidad máxima de tendido a la vista de los medios de compactación presentes.

El tendido se ejecutará sin interrupciones. Así mismo, en el caso que por fuerza mayor se hubiese de producir una interrupción, se pondrá especial atención a las maniobras de parada y arranque de las extendedoras, para sincronizar la velocidad idónea de arranque con la frecuencia de vibración de la regla, para evitar ondulaciones en la superficie de la capa extendida.

Se tendrá especial cuidado en que los sinfines y las reglas estén en buenas condiciones y bien ajustados, para que no originen segregaciones y falta de homogeneidad del material extendido. La anchura del tendido será la mayor posible, para evitar al máximo la realización de juntas longitudinales. Con esta finalidad podrán utilizarse extendedoras con una regla ampliada o bien diversas extendedoras en paralelo.

Las juntas de trabajo de un día para otro, tanto transversales como longitudinales, se cortarán verticalmente. Los transversales se cortarán perpendicularmente a la dirección del tráfico.

#### **- Compactación de la mezcla**

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será la obtenida en el tramo de prueba.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

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

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a centro gestor

si la temperatura es inferior a la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendidora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga el Director de la Obra simultáneamente.

La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director de Obra directamente o a través de su personal en obra.

El Director de Obra deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, el Director de Obra.

### **c) Tramos de prueba**

Antes de iniciar esta unidad de obra, el Contratista deberá construir un tramo de ensayo con una longitud mínima de cincuenta metros (50 m) y un espesor igual al indicado en los planos, para cada tipo de mezcla.

Sobre el tramo de ensayo se tomarán diez (10) muestras para determinar los siguientes factores:

- espesor de la capa.
- granulometría del material compactado.
- densidad.
- contenido de ligante.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra aceptará o modificará o bien la fórmula de trabajo o bien el equipo de maquinaria. El Contratista deberá estudiar y proponer las necesarias correcciones que deben ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Con las correcciones decididas se repetirá un nuevo tramo de prueba, a cargo del Contratista. Este proceso se repetirá hasta la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo.

#### **d) Especificaciones de la unidad terminada**

Se deberá cumplir con lo indicado en el artículo 542.7 Del PG-3

#### **e) Control de calidad**

A) Control de Producción:

##### A.1) Ligante hidrocarbonado

De cada partida entrada en planta se exigirá el certificado de análisis correspondiente. Se tomará una (1) muestra, según la NLT-121/85, para la realización de los siguientes ensayos:

- 1 ensayo de penetración, según la NLT-124/84.
- 1 ensayo de punto de reblandecimiento, según la NLT-125/84.
- 1 ensayo de índice de penetración, según la NLT-181/84.
- 1 ensayo de punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182/84.
- 1 ensayo de ductilidad, según la NLT-126/84.

Deberá tomarse también otra muestra que se guardará para posibles ensayos posteriores.

##### A.2) Áridos:

Diariamente, y sobre cada tamaño máximo de árido que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Cada 100 m<sup>3</sup>, o fracción:

- 1 ensayo granulométrico, según la NLT-150/72.
- 1 equivalente de arena para el árido fino, según la NLT-113/72.
- 1 coeficiente de limpieza para el árido grueso, según la NLT-172/86.

Cada 2.000 m<sup>3</sup>, o al menos una vez por semana o cuando se varíe de procedencia:

- 1 ensayo de índice de lajas, según la NLT-354/74.
- 1 determinación de la proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la NLT- 358/74
- 1 ensayo de desgaste de Los Ángeles, según la NLT-149/721 ensayo de densidad relativa y absorción, según la NLT-153/76 y la NLT-154/76.

Cada 10.000 m<sup>3</sup> o una vez cada quince (15) días si se utiliza menos material, y sólo para el material a utilizar en la capa de rodadura:

1 ensayo de coeficiente de pulido acelerado, según la NLT-174/72.

### A.3) Fíller:

De cada partida que se reciba en planta se tomarán dos (2) muestras, y sobre cada una de ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 ensayo granulométrico, según la NLT 151/72.
- 1 ensayo de densidad aparente, según la NLT-176/74.
- 1 determinación del coeficiente de emulsibilidad, según la NLT-180/74.

### B) Control de Ejecución:

#### B.1) Fabricación:

##### B.1.1) Mezcla de áridos en frío.

Diariamente, sobre dos (2) muestras tomadas aleatoriamente, una por la mañana y una por la tarde, y antes de la entrada al secador, se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 ensayo granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN-933-1.
- 1 equivalente de arena, según la UNE-EN-933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el Anexo A de la UNE-EN-933-9.

##### B.1.2) Mezcla de áridos en caliente.

Diariamente, sobre una (1) muestra tomada aleatoriamente, se realizará 1 ensayo granulométrico, según la UNE-EN-933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado.

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.

##### B.1.3) Mezcla bituminosa

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinarán sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12607-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 342.108 de la Orden Circular 24/2008, correspondiente al nivel de control X definida en el anexo A de la norma UNE-EN 53108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinada por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definidos en ese mismo anexo.

Además se comprobará el aspecto de la mezcla y se comprobará su temperatura.

## B.2) Puesta en obra:

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 1289740 aplicando setenta y cinco (75 golpes por cara si el tamaño máxima del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre estas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12687-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 92697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.8.4.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los cuatro (4) últimos valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

## B.3) Producto acabado:

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 capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada,
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20. Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la abra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las abras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).

– Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

### C) Criterios de aceptación o rechazo

#### C.1) Densidad

Para cada una de las capas, la densidad media obtenida para cada lote será igual o superior al cien por cien (100%) de la indicada en el apartado artículo 542.7.1. de la Orden Circular 24/2008 que se toma como referencia, para mezclas densas, semidensas y gruesas. Se admitirá como máximo que tres (3) de las muestras tomadas sean inferiores al cien por cien (100%) de aquella densidad, siempre que superen el noventa y ocho por ciento (98%) de la citada densidad.

Sí 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.

Las tolerancias en el espesor y en la regularidad superficial cumplirán con lo indicado en el artículo 542. del PG-3.

Sí la densidad media obtenida es igual o superior 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.

### 4.4.3. Riegos

#### 4.4.3.1. General

Previamente a la ejecución de los riegos se construirá, para cada tipo de riego, un tramo de treinta metros (30 m) de longitud y de tres metros (3 m) de anchura con las condiciones del Proyecto y sobre el que se extenderá el riego previsto con diversas dosificaciones. Sobre el riego efectuado se observará la regularidad de vertido, observando si quedan zonas sin cubrir o si se observa exceso de ligante. Pasadas las veinticuatro horas (24h) se tomarán seis (6) muestras de cada tipo de dosificación de las que se determinará el contenido de betún residual.

La Dirección de Obra, a la vista de los resultados, decidirá la dosificación del ligante y de los áridos de cobertura eventuales que deberán aplicarse en la obra.

Los riegos asfálticos en frío se ejecutarán de acuerdo con lo que especifica el PG-3 en los artículos 530, 531, y 532, con las restricciones que se especifiquen en este Pliego.

Se comprobará que la superficie sobre la que se aplicará el riego esté limpia, sin materias libres y que cumpla las condiciones exigidas en los citados artículos de PG-3.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Cuando el riego se ejecute por tramos será necesario que el vertido se superponga a la unión de dos franjas. Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo, por lo que la parte ya ejecutada se cubrirá con un papel o un plástico que permita un buen vertido en la parte nueva.

El ligante se aplicará a una temperatura que asegure una viscosidad Saybolt Furol de entre diez (10") y cuarenta (40") segundos, según la NLT-138, en riegos de adherencia y curado, y entre cinco (5") y veinte (20") segundos, según la NLT-138, en riegos de imprimación. Los riegos se podrán 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 por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La dotación de ligante hidrocarbonado se comprobará pesando bandejas metálicas, hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante. Se considerará como un lote, que se aprobará o rechazará en bloque, el riego de dos mil quinientos metros cuadrados (2.500 m<sup>2</sup>) de superficie, o la fracción regada cada día si fuese menor. Se tomarán seis (6) muestras por lote. En cada muestra se determinará la dotación de ligante residual, según UNE-EN 12697-3.

La dotación media, tanto de 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.

#### 4.4.3.2. Riegos de imprimación

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.



- Eventual extensión de un árido de cobertura.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo correctamente la ejecución de esta unidad de obra.

#### **a) Dosificaciones**

- Del ligante

Para dosificar el ligante de los riegos de imprimación la Dirección de Obra determinará la dotación a utilizar según el tipo de material sobre el que se aplique, para conseguir que no se produzca sobreimprimación ni que puedan quedar superficies con escasez de ligante absorbido. La dotación mínima de ligante residual, después de la rotura de la emulsión, será quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m<sup>2</sup>).

- De los áridos

En el caso que no se haya absorbido todo el ligante una vez pasadas las veinticuatro horas (24 h) de la imprimación, o que sobre la superficie imprimada deba circular tráfico, se extenderá el árido con una dotación a determinar por la Dirección de Obra, que podrá estar comprendida entre los cuatro (4) y los seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>).

#### **b) Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 530.4 del PG-3.

#### **c) Ejecución de las obras**

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 530.5 del PG-3.

Se prohibirá el tráfico hasta que se haya acabado la rotura de la emulsión. Si es necesario que circule tráfico antes de las veinticuatro horas (24 h) de su aplicación, se extenderá árido de cobertura, pero el tráfico no podrá circular durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido, y se limitará la velocidad a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

#### **d) Limitaciones de la ejecución**

Son las indicadas en el artículo 530.6 del PG-3.

#### **e) Control de calidad**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 530.7 del PG-3.

#### **4.4.3.3. Riegos de adherencia**

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie sobre la que deberá ser aplicado el riego.

- Aplicación del ligante bituminoso.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

#### **a) Dosificaciones**

- Del ligante

La dotación de ligante residual no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual entre oscientos cincuenta capas de mezclas bituminosas, tipo D, S o G empleadas en firme nuevo, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa en caliente, tipo D empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas efectuadas.

#### **b) Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 531.4 del PG-3.

#### **c) Ejecución de las obras**

La Dirección de Obra comprobará que la superficie sobre la que se realizará el riego está limpia, sin materiales libres y que cumpla las condiciones especificadas en PG-3.

Si un riego de adherencia debe aplicarse sobre un pavimento antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión con la capa bituminosa inferior.

#### **d) Limitaciones de la ejecución**

Son las indicadas en el artículo 531.6 del PG-3.

#### **e) Control de calidad**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 531.7 del PG-3.

#### 4.4.3.4. Riegos de curado

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo correctamente la ejecución de esta unidad de obra.

#### **a) Dosificaciones**

- Del ligante

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

- De los áridos

Para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa, la dotación mínima del árido de cobertura, deberá estar comprendida entre los cuatro (4) y los seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>).

#### **b) Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 532.4 del PG-3.

#### **c) Ejecución de las obras**

Deberá cumplir las especificaciones del artículo 532.5 del PG-3.

#### **d) Limitaciones de la ejecución**

Son las indicadas en el artículo 532.6 del PG-3.

#### **e) Control de calidad**

Deberá cumplir lo indicado en el artículo 532.7 del PG-3.

### **4.5. HORMIGONES**

#### 4.5.1. Hormigonado

##### 4.5.1.5. Aspectos generales

#### **a) Definición**

En esta unidad de obra se incluyen, sin que la relación sea limitativa:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como de los materiales necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.

- La ejecución y tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- El encofrado y desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños a los elementos ya hormigonados. Se adoptarán las medidas que sean necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al Proyecto. En particular, se tendrá especial cuidado de que estas disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis de cálculo consideradas.

La dosificación del hormigón se efectuará por peso de áridos, agua, cemento y en todo caso de los aditivos, y se adaptará a lo que especifique el artículo 68 de la EHE-08. En particular, la cantidad máxima de cemento por metro cúbico no podrá superar los cuatrocientos kilogramos por metro cuadrado (<400 Kg/m<sup>2</sup>). La tolerancia máxima permitida para cada uno de los componentes del hormigón será de más o menos un tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).

En general, se utilizarán hormigones de consistencia "plástica", según el artículo 30.6 de la EHE-08, o de la consistencia mínima compatible con su puesta en obra. Si el proceso constructivo exigiese utilizar consistencias blandas o fluidas deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra, quien podrá obligar a utilizar una mayor cantidad de cemento o a utilizar aditivos plastificantes. Esto no supondrá modificación del precio de la unidad.

Para el inicio del hormigonado será preceptiva la aprobación por la Dirección de Obra de la colocación y fijación de la armadura, de los separadores y del encofrado, así como la limpieza de fondos y laterales. No se iniciará ninguna tarea sin dicha autorización. El contratista está obligado, por tanto, a avisar con suficiente antelación para que las citadas comprobaciones puedan ser realizadas sin alterar el ritmo constructivo.

Así mismo, el Contratista presentará al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### 4.5.1.6. Plan de hormigonado

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el Contratista seguirá para la buena colocación del hormigón.

En el plan se hará constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad se hará constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo, y otros).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y número de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablonos u otros).
- Sistema de curado del hormigón.

## 4.6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### 4.6.1. Marcas viales

Comprende el balizamiento horizontal en su aspecto de marcas viales sobre el pavimento para separación de vías de circulación y las bandas continuas de prohibición de adelantamiento con pintura reflectora, así como las reflectoras de color blanco de separación de arcén y calzada. Las zonas que van a pintarse se indican en los planos del Proyecto.

El contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de Obra los puntos donde empiezan y acaban las líneas continuas de prohibición de adelantamiento.

El contratista deberá especificar para cada tipo de pintura a emplear, las dotaciones de pintura, de microesferas de vidrio y la maquinaria que utilizará en la ejecución de estas unidades de obra, poniendo a disposición de la Dirección de Obra 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.

El control de calidad de los materiales y de la unidad terminada se realizará de acuerdo a lo especificado en el apartado 700.7 del PG-3.

#### 4.6.2. Señalización vertical

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, al menos con dos meses de anticipación, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores.

Previamente al inicio de la colocación de las señales y carteles, se realizará un replanteo para la ubicación de las señales.

La señalización vertical comprende la adquisición de las señales y carteles, de los postes de sujeción, y la colocación de estos elementos en los puntos que se indiquen en los planos.

Los postes de las señales se cimentarán en unos dados de hormigón tipo HM-20, con dimensiones iguales a las indicadas en los planos del proyecto.

La señalización vertical terminada deberá cumplir con lo especificado en el apartado 701.5 del PG-3.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado 701.7 del PG-3.

#### 4.6.3. Barreras de seguridad

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán lo indicado en la Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas. Dispondrán de marcado CE.

Las barreras de seguridad de hormigón cumplirán con lo establecido en la Orden Circular 321/95 Ty P Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. En cualquier caso dispondrán de marcado CE.

Se colocarán barreras de seguridad metálicas, así como las correspondientes terminales en los lugares indicados en los planos.

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados en los planos y la superposición se hará en el sentido del tráfico.

Las características y dimensiones de las barreras se reflejan en los planos del proyecto.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las barreras incluirán los captafaros. El material reflectante de los captafaros será tal que, colocados estos a la altura a la que deben quedar sobre el terreno, que es de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y separados veinte metros (20 m) unos de otros en las barreras semirígidas y cada 10 m en las rígidas.

La superficie reflectante de cada elemento será de cincuenta a sesenta centímetros cuadrados (50 a 60 cm<sup>2</sup>).

#### - Postes

Los postes serán perfiles laminados tubulares de 120x55 mm de acero S235 JR. Irán colocados cada dos o cuatro metros según se indica en los planos correspondientes.

Las tolerancias de longitud del poste serán de diez milímetros (10 mm) en más y ninguno en menos, respecto de la indicada en los Planos.

En el caso de que los postes vayan a ser puestos en obra mediante hinca, su extremo inferior deberán terminar en bisel a cuarenta y cinco grados (45°), y además llevarán soldados longitudinalmente un "plano ancho" de acero laminado de igual acero que el que constituye el poste.

Los postes se galvanizarán en su totalidad, de acuerdo con las normas indicadas anteriormente, con una cantidad de zinc en el galvanizado de 680 gr/m<sup>2</sup> (MERC LC-806.a).

El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc.

Si durante la recepción de una partida la fracción rechazada rebasará el veinte por ciento (20%) del total, el Director de Obra podrá rechazar la totalidad de la partida.

#### - Vallas

Se considera que la valla metálica para barreras de seguridad continuas tiene una longitud de 4.318 mm y una sección transversal con un desarrollo de 473 mm, con las tolerancias fijadas en la Norma UNE 135-121-94.

Además, se considera un galvanizado de acuerdo con las normas UNE citadas anteriormente y la presencia de los orificios para la tornillería de sujeción de una valla con las contiguas y con el conector o soporte.

#### - Cimientos de vallas de seguridad

Los postes se cimentarán por hinca en el terreno salvo que su dureza lo haga imposible o que su resistencia sea insuficiente. Para distinguir este último caso, antes de colocar la valla se realizará un ensayo "in situ" sobre el poste hincado

aislado, consistente en aplicarle una fuerza paralela al terreno normal en la dirección de la circulación adyacente, dirigida hacia el exterior de la carretera y cuyo punto de aplicación esté a cincuenta y cinco centímetros (55cm) por encima del nivel del terreno, y medir el desplazamiento del citado punto de aplicación y de la sección del poste a nivel del terreno. Esta fuerza se irá incrementando hasta que el desplazamiento del punto de aplicación llegue a cuarenta y cinco centímetros (45 cm).

Se considerará que la resistencia del terreno es adecuada si se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La fuerza que produce un desplazamiento del punto de aplicación de 25 cm es superior a 8 KN.
- Para un desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza igual a 45 cm, el desplazamiento del poste a nivel del terreno es inferior a 15 cm.

En terrenos de escasa resistencia se hará una caja en toda la longitud de la línea de cimientos de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15cm, y esta caja se rellenará con hormigón HM-25, disponiendo previamente una armadura de 4 Ø 12, con estribos de Ø 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados de 20 cm de canto, en el centro de la viga armada, para clavar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante.

#### 4.6.4. Balizamiento de viales

##### a) Definición

Cumplirán con lo prescrito en el Artículo 702 del PG-3. Los captafaros se colocarán sobre la superficie del pavimento y se pegarán mediante adhesivos y con los elementos reflexivos por encima de él. Los captafaros se dispondrán en las zonas indicadas en los planos.

En la fabricación de los captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Los captafaros constarán de un cuerpo, fabricado en material polimérico y de una lente retrorreflectante fabricada a partir de láminas retrorreflectantes microprismáticas de gran angularidad.

##### b) Materiales



### b1) Detalles dimensionales

Dimensiones totales: Altura: 15,88 + 1,27 mm

Ancho: 101,6 + 12,7 mm

Longitud: 89,2 + 12,7 mm

### b2) Requerimientos fotométricos

Se mide de acuerdo con la norma española UNE EN 1463-1-98

### b3) Resistencia a la abrasión

Las lentes del captafaro serán sometidas a abrasión por medio de partículas de carburo de silicio según indica la norma ASTM D968. Después de sometido a éste ensayo el porcentaje de pérdida de coeficiente de intensidad luminosa no será mayor del 50%.

### c) Colocación

La fijación del captafaro a la superficie del pavimento se realizará mediante una resina epoxi.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, indentificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### d) Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas con lo especificado en los apartados anteriores. Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la

superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos. Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

El Director de Obra fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

#### **e) Control de calidad**

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada y se ajustará a lo prescrito en el Artículo 702 del PG-3.

### **4.7. OBRAS DIVERSAS**

#### **4.7.1. Extendido de tierra vegetal**

La tierra vegetal procederá de préstamos. En la unidad se incluye el acopio de tierra vegetal si fuese necesario, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en plantaciones. En esta unidad de obra se incluye la fertilización de la tierra vegetal.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de la tierra vegetal en préstamo.
- Acopio
- Conservación
- Extendido de tierra vegetal.
- Excavación

Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación del Director de la obra la elección de las zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y las profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que solo requieran maquinaria ligera.

#### - Acopio

Se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras. Los acopios de la tierra vegetal se situarán en las márgenes de la obra y en diferentes puntos del trazado dentro de la banda de expropiación, en zonas señalizadas y habilitadas al efecto para garantizar el correcto mantenimiento del material.

Los acopios se efectuarán en caballones de menos de 2 m de base y de altura no superior a 1,5 m y se protegerán de la lluvia cuando ésta ocurra, con el fin de conservar al máximo el potencial germinativo de las semillas contenidas.

Se evitará el paso de camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada. El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si se prevé un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado.

#### - Conservación

Habrà de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistiendo en las siguientes operaciones:

- Arreglo de las erosiones producidas por la lluvia.

- Resiembra de semillas para mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas

preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.

- Riego y enriquecimiento con abono orgánico (compost).

- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

#### - Extendido

Previo al aporte de tierra vegetal, en la etapa final del movimiento de tierras, tras efectuar los rellenos y excavaciones se procederá al reperfilado superficial de los taludes y superficies donde se dispondrá la tierra vegetal, eliminando aristas y perfiles rectilíneos, al objeto de crear morfologías suaves y redondeadas.

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de los acopios realizados.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se rastrillará ligeramente con anterioridad.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

Los equipos de carga y distribución se ajustarán a la situación de la obra y deberán ser aprobados por el Director de la Obra.

En los taludes de mayor pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros (15x15 cm) de sección a la distancia que determine el Director de Obra, para evitar el corrimiento de la tierra extendida. El Contratista vendrá obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal, si ésta se hubiere corrido de su emplazamiento por no seguir las instrucciones anteriores o por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles por precipitaciones normales.

Para la profundidad de la capa extendida se establece una tolerancia del veinte por ciento (20 %).

## **5. MEDICIÓN Y ABONO**

### **5.1. GENERAL**

#### **5.1.1. Definición del precio unitario**

Todas las unidades de obra se abonarán exclusivamente de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, en los que se aplicarán los coeficientes de licitación, adjudicación y revisión de precios según lo estipule el Pliego de Condiciones del Contrato. Los precios comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de gastos generales y cargas ocasionadas para la ejecución de los trabajos en los plazos y condiciones establecidas, y comprenden todas las obligaciones impuestas al Contratista por este Pliego y los documentos complementarios.

Se entenderá que todos los precios unitarios a los que se refieren las normas de medición y abono incluidas en el Proyecto incluyen siempre el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra que son necesarios para la ejecución, las cargas, descargas y los transportes, comunicaciones, pruebas y ensayos, así como todas las necesidades circunstanciales que les sean necesarias para realizar la obra de acuerdo con lo especificado en el Pliego y en los Planos.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad serán de cuenta del Contratista.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completamente y correctamente acabada y en condiciones de recepción.

#### 5.1.2. Sistema de medición y valoración no especificado

La medición y la valoración de las unidades de obra, que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

#### 5.1.3. Precios de unidades de obra no previstos en el Contrato

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente el Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán por los precios contradictorios acordados con la Dirección de Obra. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle que han de ser aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiere conformidad para la fijación de dichos precios entre ambas partes, el Contratista quedará relevado de la construcción de la parte de obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose, sin embargo, los materiales que sean de recibo y que hubieren quedado sin emplear por la modificación introducida.

## 5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 5.2.1. Demoliciones y desmontajes

En el precio de las demoliciones y desmontajes, se incluye la maquinaria, medios auxiliares, mano de obra y los elementos necesarios para realizar la unidad de obra correctamente, sin alterar o destruir servicios próximos, conducciones, tuberías, etc.

Se aplicará el mismo precio unitario cualquiera que sea el método aplicado para la demolición.

En el precio se incluye la carga y transporte y descarga en depósito, acopio temporal y centro gestor autorizado.

La medición de las partidas de demolición, incluso aquellas partidas que incluyen conjuntamente con las operaciones de demolición operaciones de carga y transporte, se realizan sobre la medición teórica de los elementos a demoler y, en consecuencia, el aumento de volumen por esponjamiento que afectaría, en su caso, a la carga y transporte se encuentra incluido en el precio. No será de abono ningún coste asociado a la demolición, carga o transporte de material que exceda del recogido en proyecto y, en particular, de aquel material bajo el residuo que se cargue conjuntamente con el residuo de demolición. Será a cargo del contratista asimismo el pago del canon a satisfacer en el punto de tratamiento de este exceso de material. Será también a cargo del contratista la reposición de ese exceso de demolición hasta el perfil teórico.

El pago de las demoliciones y desmontajes se hará según el tipo de que se trate, aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

- La demolición de macizos de obra de fábrica o de hormigón se medirá y abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de tuberías, de cualquier tipo, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje del vallado existente, de cualquier tipo, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El picado superficial de elementos de hormigón armado o en masa se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medido en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El corte de los pavimentos de mezclas bituminosas o de hormigón se medirá y abonará por metro (m) realmente ejecutado, medido en obra, y retirados de su emplazamiento los materiales resultantes hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- La demolición del pavimento se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados, medidos en obra, y retirados los materiales sobrantes hasta acopio temporal, centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.

- El desmontaje de las barreras de seguridad tipo New Jersey, se medirá y abonará por los metros (m) realmente desmontados, medidos en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.
- El desmontaje de los mecanismos de la red de abastecimiento existente, de 250 mm de diámetro se medirán y abonarán por unidad (Ud) realmente ejecutado, medidos en obra, y retirados de su emplazamiento hasta zona de acopio temporal o centro de gestor autorizado o donde lo indique el Director de Obra.

#### 5.2.1.1. Escarificación y compactación de firmes existentes

La escarificación y compactación del firme existente no será de abono directo, considerándose incluida en el precio de la unidad de obra de la capa inmediata superior de firme.

#### 5.2.1.2. Fresado de firmes

Se medirá por metros cuadrados y por cada centímetro (m<sup>2</sup>/cm) realmente ejecutados, medidos sobre planos. El precio incluye todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad de obra, incluso la compactación, el barrido y limpieza de la superficie fresada, la carga sobre camión, el transporte y la descarga en centro de clasificación y/ o centro gestor autorizado.

Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.2.3 Excavaciones

La medición de las partidas de excavación, incluso aquellas partidas que incluyen conjuntamente con las operaciones de excavación operaciones de carga y transporte, se realizan sobre perfil teórico y, en consecuencia, el aumento de volumen por esponjamiento que afectaría, en su caso, a la carga y transporte se encuentra incluido en el precio. No será de abono ningún coste asociado a la excavación, carga o transporte de material que exceda el perfil teórico. Será también a cargo del contratista el relleno de esa sobreexcavación hasta el perfil teórico.

#### 5.2.1.1. Excavación de la explanación

La excavación de la explanación o de zanjas de grandes dimensiones (excavación en vaciados) se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos como la diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación o de las zanjas indicadas en los planos o, cuando convenga, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de éstas.

Si apareciesen blandones se sanearán, y se medirán y abonarán al mismo precio que la excavación, independientemente del tamaño, superficie o profundidad que tengan.

Los precios incluyen la compactación de la superficie de asiento del firme o de la formación de explanada mejorada, la excavación hasta las rasantes definidas en los planos, o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a lugar de utilización, a instalaciones o acopios temporales o centro gestor autorizado, refino de taludes y cuantas necesidades circunstanciales necesarias para una correcta ejecución de las obras.

El precio incluye, también, la formación de los caballeros que puedan resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos necesarios para almacenaje provisional.

El precio es único para cualquiera que sea la naturaleza de terreno y los medios de excavación.

El precio a aplicar será considerado “por cuenta y riesgo”, independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra.

Las excavaciones de la explanación y de las zanjas de grandes dimensiones se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.2.1.2. Excavación de zanjas, pozos y cimentaciones

La excavación de zanjas, pozos y cimentaciones se medirá y abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que se obtengan. Se medirá calculando el volumen del prisma, cuyas caras laterales corresponden a la sección teórica deducida de los planos y las horizontales las forman el fondo de la zanja y el terreno. En



excavaciones de cimentaciones de estructuras y muros se calculará el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior situada en la cota de la cimentación, es la determinada por la superficie de lados paralelos a una distancia de cincuenta centímetros (0,50 cm) a cada lado de la zapata contra el terreno y la base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera del desmonte a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado para los taludes y sobreeanchos reales ejecutados, se considera siempre incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo éste el único objeto de abono.

Esta excavación no es de abono directo en canalización, arquetas y colectores de PVC-U, por que su coste está incluido en el precio de las citadas unidades.

Si en obras situadas bajo un terraplén o dentro de él, el Director de Obra autorizase la excavación después de realizarlo, no se abonará la excavación de la parte de terraplén. En el precio correspondiente se incluye el apuntalamiento, las entibaciones y los agotamientos que sean necesarios, el transporte de productos sobrantes al centro de clasificación, al centro gestor autorizado, o al lugar de utilización o, en su caso, a un acopio intermedio y la posterior carga y transporte al lugar de uso y el refino de la zanja o del pozo excavado. En el caso de utilización de vertedero, el Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente no esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en el caso que esté constituida.

El precio es único para cualquier naturaleza del terreno y los medios de excavación, incluida la voladura. El precio a aplicar será considerado precio "a riesgo y ventura", independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra.

La excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

## 5.2.2. Rellenos

### 5.2.2.1. Terraplenes

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos como el resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de iniciar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreeanchos al terraplén. Se abonarán con el precio de la unidad de obra correspondiente a los terraplenes que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio de abono incluye el transporte desde la zona de acopio que indique el Director de Obra hasta su ubicación en la obra, definitiva o temporal, el extendido, la mezcla "in situ" si hubiese, la humectación, la compactación, el rasanteo, el refino de taludes, los escalonamientos necesarios, el saneamiento de las zonas que lo requieran y otras actividades necesarias.

El coste del suministro del material está incluido en el precio del terraplén.

#### 5.2.2.2. Explanada con suelos seleccionados

La ejecución de la capa de mejora de explanada con suelo seleccionado se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipo indicadas en los planos. No se abonarán las operaciones necesarias para reparar las superficies que presenten irregularidades superiores a las tolerables o que presenten un aspecto defectuoso.

Se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.2.2.3. Rellenos localizados

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, según el tipo de relleno, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos. Al tomar los perfiles iniciales no se tendrán en cuenta los excesos de excavación no justificados a criterio del Director de Obra, o los que voluntariamente haya realizado el Contratista.

El abono de estas unidades de obra se realizarán según los precios que se reflejan en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de las unidades está incluido el suministro del material, el transporte hasta su emplazamiento definitivo en la obra, el extendido, la compactación, y todas las operaciones para dejar estas unidades totalmente terminadas.

#### 5.2.2.4. Refino de taludes

No será objeto de medición y pago por este artículo, ya que se considera incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén y firmes y pavimentos.

## 5.3. DRENAJE

### 5.3.1. Arquetas y sumideros

#### 5.3.1.1. Arquetas y pozos de registros

Los pozos se medirán por unidades totalmente construidos, de cada uno de los tipos definidos en el Proyecto. El precio incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del hormigón de solera y alzados y de las armaduras, el encofrado y desencofrado, revoco y enlucido, tapa o rejilla, marco y pates, el relleno del trasdós del pozo, y de todas las operaciones necesarias para finalizar completamente la unidad.

Las arquetas se medirán por unidades realmente construidas, de cada uno de los tipos señalados. El precio incluye la excavación del pozo, el suministro y colocación del hormigón de solera y alzados y de las armaduras, el encofrado y desencofrado, revoco y enlucido, tapa o rejilla, marco y pates, el relleno del trasdós de la arqueta, y de todas las operaciones necesarias para finalizar completamente la unidad.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.3.1.2. Conexiones a pozos y colectores existentes

Las conexiones se medirán por unidad realmente ejecutados en la obra, de cada uno de los tipos definidos en el Proyecto. El precio incluye las demoliciones necesarias en los pozos o colectores existentes, las excavaciones necesarias para llegar al punto de conexión y los posteriores rellenos de la excavación, y todas las operaciones, materiales, medios auxiliares y controles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de las unidades de obra.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### 5.3.2. Tubos

#### 5.3.2.3. Colectores de PVC-U

Los colectores de PVC-U, se medirán y abonarán por metro (m) de cada uno de los tipos definidos en el Proyecto. Se incluye en este precio y no dará lugar

a abono por separado, la excavación de zanja y el transporte de los materiales sobrantes a lugar de empleo o centro gestor, el suministro y colocación de tubos, la envolvente de hormigón, encofrados, el extendido, humectación y compactación del relleno de la zanja, la parte proporcional de juntas, los codos y piezas especiales, y todos los requisitos indicados por el Director de Obra. Su medición se realizará deduciendo las longitudes correspondientes a luces libres de arquetas, registros, etc.

El abono se realizará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

## 5.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

### 5.4.1. Capas Granulares

#### 5.4.1.1. Zahorra artificial

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos de acuerdo con las secciones tipo indicadas en los Planos, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono los excesos laterales ni los que deriven de la aplicación de la compensación de la merma de espesor de capas subyacentes.

La preparación de la superficie de asiento se considerará incluida en el precio de la zahorra y, por tanto, no se abonará por separado.

### 5.4.2. Mezclas bituminosas y riegos

#### 5.4.2.1. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por el espesor menor de los dos siguientes: el que figura en los Planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote sobre la densidad de la mezcla incluyendo el betún.

En el precio se considera también incluida la preparación de la superficie existente, los áridos y polvo mineral y el filler. No serán de abono los excesos laterales ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El Contratista no tendrá derecho a ningún abono adicional por los tramos de prueba, aunque se hayan tenido que repetir por no haber obtenido los resultados previstos a criterio del Director de Obra.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. No será de abono el empleo de activantes o aditivos.

#### 5.4.2.2. Riegos de imprimación

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. En el precio se incluye el suministro y la aplicación del ligante hidrocarbonado, el suministro y aplicación de árido eventualmente empleado en riegos de imprimación y las operaciones que sean necesarias para la total finalización de la unidad.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por tanto no se abonará por separado.

Tampoco se abonarán los excesos laterales.

El precio unitario de la unidad de obra se incluye en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.4.2.3. Riegos de adherencia

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. El abono incluye el de la preparación de la superficie existente y el suministro y aplicación de la emulsión.

Los excesos sobre la dotación que fije el Director de Obra no serán de abono. No se abonarán los excesos laterales ni la preparación de la superficie existente que está incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

#### 5.4.2.4. Riegos de curado

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. En el precio se incluye el suministro y la aplicación del ligante

hidrocarbonado, la preparación de la superficie existente, el suministro y aplicación de árido eventualmente empleado en riegos de curado y las operaciones que sean necesarias para la total finalización de la unidad. Tampoco se abonarán los excesos laterales.

El precio unitario de la unidad de obra se incluye en el Cuadro de Precios nº 1.

## 5.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### 5.5.1. Componentes

#### 5.5.1.5. Armaduras a utilizar en el hormigón armado

Los aceros para armaduras se medirán y abonarán por los kilogramos (kg) que resulten de multiplicar para cada diámetro las longitudes que figuren en los planos por el peso teórico de kilogramo por metro lineal que figura en la EHE-08, o en el catálogo que indique el Director de Obra. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, incluso por las tolerancias de laminación.

En el precio se incluye el suministro, el transporte, la elaboración, el doblado, la colocación, los separadores, las cuñas, las ataduras, las soldaduras, las pérdidas por recortes y despuntados, y los empalmes por solapes aunque no estén previstos en los planos.

El acero utilizado en elementos prefabricados (impostas, vigas, bajantes, etc.), no será objeto de medición y abono por este concepto, quedando incluido en el precio de la unidad correspondiente.

El acero empleado en arquetas y cualquier otro elemento de drenaje no será objeto de medición y abono independiente, porque se considera incluido en el precio de estas unidades.

Las armaduras se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. No se abonará cantidad alguna por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean consecuencia de orden directa de la Dirección de Obra.

#### 5.5.1.6. Hormigones

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- El hormigón utilizado en rellenos, se medirá por la diferencia entre los estados anterior y posterior de la ejecución de las obras, siendo el estado anterior el

correspondiente a las medidas utilizadas para abonar la excavación, y por tanto no se abonarán los excesos que se produzcan por desprendimientos posteriores a la ejecución de la excavación.

- El hormigón en cunetas revestidas, arquetas, revestimiento de caños, boquillas, etc. Y cualquier obra de drenaje no será objeto de medición y abono independiente, porque se considera incluido en el precio de estas unidades.
- Análogamente pasa con el hormigón en cualquier elemento prefabricado.
- El abono se hará por el tipo de hormigón y el lugar de utilización, de acuerdo con los precios existentes en el Cuadro de Precios nº 1.
- Los precios de abono comprenden, en cualquier caso, el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución y la compactación, curado, acabado y todas las operaciones necesarias para una correcta puesta en obra, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego.

No se abonarán los aditivos que utilice el Contratista por propia iniciativa o por necesidad constructiva.

Si la resistencia estimada (fest) de algún lote no alcanzara la resistencia especificada (fck), pero superase el noventa por ciento (>90 %), la Dirección de Obra podrá aceptar el lote si el estudio del coeficiente de seguridad, los ensayos de información complementaria y los ensayos de prueba de carga, junto con la consulta con el Proyectista y los Organismos especializados lo permitiesen, o bien decidirá si se ha de demoler, reforzar o modificar. En todo caso se penalizará al Contratista aplicando al precio del Cuadro de Precios el coeficiente siguiente:

$$C = 1 - 2 \times ((fck - fest) / fck)$$

La fabricación y colocación del encofrado, se abonará según los precios definidos en el Cuadro de precios nº 1.

## 5.5.2. Elementos auxiliares

### 5.5.2.7. Encofrados

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para realizar formas especiales como materiales, cajetines, remates singulares definidos en los planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de latiguillos, de todos los elementos de sustentación necesarios, medios auxiliares de construcción de

chapas, manguitos, puntales o cualquier tipo de estructura auxiliar necesaria para el correcto aplome y nivelación de superficies, y el desencofrado.

## 5.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### 5.6.1. Marcas viales

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

- Las marcas viales reflexivas de 10, 15, 30 y 40 cm de anchura se medirán y abonarán por metro (m) realmente pintado en obra, medido por el eje de la banda.
- Las marcas viales reflexivas a ejecutar en las señales "CEDER EL PASO", "STOP", cebrados, pequeñas islas, flechas y palabras se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutados en obra.

Los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios, incluyen la pintura reflexiva, microesferas de vidrio, premarcaje, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

### 5.6.2. Señalización vertical

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

- Las señales se abonarán por unidad (Ud) de acuerdo con su tipo. Este precio incluye el suministro de las placas de las señales y su colocación y los elementos de fijación al poste.
- Las placas de acero galvanizado o de aluminio se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), colocados en obra. En el precio se incluye la parte proporcional de los elementos auxiliares de fijación y sustentación al poste.
- Los postes, se abonarán por unidad (Ud), según los tipos correspondientes. En el precio se incluye el suministro y colocación.
- Los elementos de sujeción de los postes a los cimientos se medirán por unidad (Ud), y su precio incluye el suministro y la colocación.
- La cimentación de las señales y carteles se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según las dimensiones establecidas en el proyecto. En el precio se incluye, la excavación, la carga del material sobrante a lugar de empleo o centro gestor, el hormigón del cimiento, la colocación de los pernos de anclaje y todos los trabajos necesarios para que la unidad de obra esté totalmente terminada.



### 5.6.3. Barrera de seguridad

Las barreras de seguridad se medirán por metros (m) realmente colocados, de acuerdo con cada tipo definido en el Proyecto, completamente instalada en obra. En el precio se incluye la parte proporcional de los postes y de cimientos, los captafaros, así como el suministro y colocación de la barrera.

Los terminales para la barrera se medirán por unidad (Ud) completa ejecutada en obra, de acuerdo con cada tipo. En el precio se incluye el suministro y colocación de todos los materiales y trabajos necesarios para dejar este elemento totalmente colocado.

Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

### 5.6.4. Balizamiento de viales

Los captafaros sobre calzadas se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas en obra. En el precio se incluye el suministro y colocación de estos elementos y todos los materiales y trabajos necesarios para dejar esta unidad de obra completamente instalada.

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

## 5.7. OBRAS DIVERSAS

### 5.7.1. Aportación y extendido de tierra vegetal

El extendido de tierra vegetal se medirá y abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre perfiles transversales.

En el precio de la unidad se incluye el suministro del material, procedente de préstamos, el mantenimiento del material en acopios temporales, abonos, el tratamiento del material previo al extendido, el extendido del material, el transporte del material de préstamo a acopio temporal y desde éstos a lugar de empleo definitivo, y todos los materiales y trabajos necesarios para dejar la unidad correctamente ejecutada. No se abonarán los aumentos de espesor

sobre los previstos en las secciones tipo de los planos o dentro de los límites ordenados por el Director de Obra.

El extendido de tierra vegetal se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 5.7.2. Siembras

La siembra se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con las superficies definidas en los planos o las que indique el Director de la obra.

Su abono se realizará aplicando a dichas mediciones el correspondiente precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

### 5.8. SEGURIDAD VIAL Y DESVÍOS PROVISIONALES

#### 5.8.1. Definición y condiciones de las obras a ejecutar

##### – Definición

Este Pliego incluye las operaciones de seguridad vial, señalización, balizamiento, colocación de barreras de seguridad y desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

Como ya se indicó en otros apartados del presente Pliego, la construcción, mantenimiento y demolición de los desvíos provisionales, cuando dejen de prestar servicio, junto con su señalización, balizamiento y defensas provisionales se realizarán a cargo del Contratista y por lo tanto no son de abono directo.

Estos trabajos incluyen las operaciones siguientes:

- Replanteo previo de todos los elementos a colocar para la protección y señalización de los tramos en la obra.
- Suministro, transporte a la obra, colocación, retirada y traslado inmediatamente después de que acabe su necesidad, de:
  - Barreras rígidas de seguridad y terminales.
  - Señales y rótulos de señalización verticales para ordenación del tránsito, incluidos cimientos, soportes y elementos auxiliares de fijación.
  - Conos
  - Balizas luminosas intermitentes y fijas.

- Captafaros.
- Cualquier otro elemento necesario para la protección y señalización de las obras de acuerdo con la normativa vigente.
- Vigilancia y mantenimiento de las señalizaciones colocadas de día y de noche.
- La totalidad de los trabajos, materiales y obras necesarias para establecer, en condiciones, la circulación afectada por la ejecución de las obras definidas en el Proyecto, en toda la longitud en la que éstas se estén desarrollando en todos los tramos afectados, e incluso en los extremos y las inmediaciones y las modificaciones de acuerdo con el desarrollo de las obras.

#### – **Condiciones generales**

Las señales de circulación deben estar fijadas en los soportes y colocadas en el plano vertical, en la posición indicada y aprobada por la Dirección de Obra.

#### – **Condiciones del proceso de ejecución**

En las señales y rótulos de señalización vertical, no deben producirse daños en la pintura, ni bultos en la plancha, ni debe agujerarse la plancha para fijarla, y deben utilizarse los agujeros existentes.

Todas las señales, hitos, balizas, etc. deben colocarse de manera que se garantice la verticalidad y la inmovilidad.

En las barreras prefabricadas las piezas deben estar unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

#### – **Medición y abono**

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

- Las señales se abonarán por unidad (Ud) de acuerdo con su tipo. Este precio incluye el suministro de las placas de las señales y su colocación y los elementos de fijación al poste.
- Los postes, se abonarán por metro (m), según los tipos correspondientes. En el precio se incluye el suministro y colocación.
- Los elementos de sujeción de los postes a los cimientos se medirán por unidad (Ud), y su precio incluye el suministro y la colocación.
- La cimentación de las señales y carteles se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según las dimensiones establecidas en el proyecto. En el precio se incluye, la excavación, la carga del material sobrante a lugar de empleo o centro gestor, el hormigón del cimiento, la colocación de los pernos de anclaje y todos los trabajos necesarios para que la unidad de obra esté totalmente terminada.

Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

## 5.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según el Real Decreto 105/2008, se incluye la clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y demolición, el transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos, deposición controlada en centro de reciclaje o centro gestor, según se especifica en cada caso. Los transportes se realizarán dentro de una zona de 5 km de radio.

La deposición controlada en centro de reciclaje o centro gestor, se medirá y abonará a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

La clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y demolición y el transporte de los residuos a instalación autorizada de gestión de residuos no es de abono directo, sino que están incluidos en el precio de la unidad de obra de la que forman parte.

## 5.10. PARTIDAS ALZADAS

El pago de la partida alzada correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se hará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en el Anejo de la Memoria del citado estudio. Estos cuadros de precios se consideran documentos del contrato y por tanto, serán afectados por el coeficiente de baja de la oferta presentada por el Contratista.

Barcelona, Febrero de 2015

Autor del proyecto

Sergi Azagra Cabrerizo