# Derioko Udala

# Ayuntamiento de Derio

## ERAIKIN PROIEKTUA :
## DERIO BIZIKLETAZ 2023

### 3 ZKDUN. AGIRIA
### TEKNIKA XEDAPEN BEREZIETAKO PLEGUA.

## PROYECTO CONSTRUCTIVO DE :
## DERIO CICLABLE 2023
## Término Municipal de Derio

### DOCUMENTO Nº 3
### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

INICIATIVAS AMBIENTALES

BIZKAIA

IA

INGENIERIA IZARVI

2.021 - EKAINA
JUNIO - 2.021

# PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
# TEKNIKA BERZIETAKO PLEGUA

# ÍNDICE DEL PLIEGO

**CAPITULO – I: DISPOSICIONES GENERALES.**

**CAPITULO – II: MATERIALES.**

**CAPITULO – III: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.**

# INDICE CAPITULO - I

# DISPOSICIONES GENERALES

Pag.


1.1. OBJETO DEL PLIEGO. ....3

1.1.1. DEFINICION. ....3

1.1.2. AMBITO DE APLICACIÓN. ....3

1.1.3. RELACION DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA. ....3

1.2. DISPOSICIONES GENERALES. ....7

1.2.1. DIRECCION DE OBRA. ....7

1.2.2. ORGANIZACION, REPRESENTACION Y PERSONAL DEL CONTRATISTA. ....7

1.3. DOCUMENTACION A ENTREGAR AL CONTRATISTA. ....8

1.3.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES. ....9

1.4. DESCRIPCION DE LA OBRA. ....12

1.5. FORMACIÓN DE PUERTAS. ....12

1.6. SEÑALIZACION DE CICLOCALLES. ....13

1.7. 3.3. CARRILES BICI. ....2

1.7.1. SEÑALIZACIÓN DE BIDEGORRIS EXISTENTES. ....2

1.7.2. BIDEGORRIS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN. ....3

1.8. ACERAS BICIS COMPARTIDAS EXISTENTES. ....7

1.9. APARCAMIENTO PARA BICIS. ....7

1.10. INICIACION DE LA OBRA. ....8

1.10.1. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA. ....8

1.10.2. PROGRAMA DE TRABAJOS. ....8

1.10.3. ORDEN DE INICIACION DE LA OBRA. ....9

1.10.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LA OBRA. ....9

1.10.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA. ....10

1.10.6. EQUIPOS Y MAQUINARIA. ....12

1.10.7. INSTALACIONES, MEDIOS Y ACTIVIDASDES AUXILIARES. ..... 12
1.11. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. ..... 13
1.11.1. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION. ..... 15
1.11.2. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD. ..... 16
1.11.3. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD ..... 16
1.11.4. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA. 16
1.12. MATERIALES. ..... 17
1.13. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. ..... 17
1.14. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES. ..... 18
1.14.1. COMPRESORES MOVILES Y HERRAMIENTAS NEUMATICOS. ..... 18
1.15. EMERGENCIAS. ..... 18
1.16. MODIFICACIONES DE OBRA. ..... 19
1.17. CONSERVACION DE LA OBRA EJECUTADA DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA. ..... 19
1.18. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA. ..... 19
1.19. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. ..... 20
1.20. MEDICION Y ABONO. ..... 20
1.21. OFICINA DE OBRA. ..... 27
1.22. DESVIOS Y SEÑALIZACION. ..... 27

## 1.1. OBJETO DEL PLIEGO.

### 1.1.1. DEFINICION.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de .976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto en el proyecto constructivo **"Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"** Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras. El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y el Director de la Obra.

### 1.1.2. AMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de la obra correspondiente al proyecto constructivo "**Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"**.

### 1.1.3. RELACION DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA.

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75**. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Además, son de aplicación la Orden Circular 292/86 T. Asunto: Marcas viales (mayo 1986), la Orden Ministerial de 31-7-86 por la que se aprueba la instrucción de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme en autovías, la Orden Circular 293/86 T. Sobre gigantes bituminosos (23-12-86), la Orden Circular 294/87 T. Recomendaciones sobre riegos con ligantes hidrocarbonatos (28-5-87), la Orden Circular 295/87 T. Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado (6-8-87), la Orden Ministerial de 21-1-88, la Orden Circular 297/88 T. Recomendaciones sobre estabilizaciones "in situ" tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonatados (29-3-88), la Orden Circular 299/89 T. Recomendaciones sobre

mezclas bituminosas en caliente, la Orden Ministerial de 8-5-89, la Orden Ministerial de 28-9-89, la Orden Circular 311/90 C. y E. Pliego de prescripciones técnicas y pavimentos de hormigón vibrado (23-3-90), la Orden Circular 322/97 Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor (24-2-97), la Orden Circular 325/97 T. Sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes (31-12-97), la Orden Ministerial de 27-12-99, la Orden Ministerial de 28-12-99, la Orden Circular 326/00 Sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, la Orden Circular 5/2001 Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (y sus posteriores modificaciones la Orden Circular 5bis/02 y la Orden Circular 10bis/02), la Orden Ministerial de 13-2-02, la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (corrección de erratas BOE 26-11-02), la Orden Circular 10/2002 Sobre capas estructurales de firmes (y su posterior modificación Orden Circular 10bis/02), la Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo (corrección de erratas BOE 25-5-04), la Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (BOE 27-12-07). Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Orden FOM 2523/2014 de 12 de diciembre por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativas a materiales básicos, a firmes y pavimentos y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Normas Técnicas para las carreteras de Vizcaya (BAT), publicadas por la Excelentísima Diputación Foral de Bizkaia.
- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACION DE OBRAS DEL ESTADO: D. 3854/1970 de 31 de diciembre.
- REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATACION: D. 3410/75, de 25 de Noviembre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS: R.D. 1812/1994 de 2 de Septiembre. Se exige el cumplimiento de los artículos 29 al 31 en la Orden de Estudios del Proyecto.

- INSTRUCCION DE CARRETERAS: Normas 6.1. IC y 6.2. IC a tener en cuenta en la definición del tipo de firmes O.M. 23 de Mayo de 1989.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras IAP aprobada el 12 de febrero de 1998 y publicada en el B.O.E. de 4 de marzo de 1998.
- INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08 R.D. 1247/2008 de 18 de Junio.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-97 R.D. 776/1997 de 30 de Mayo): completa al PG-3 en materias de su competencia.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E. nº. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de Octubre 1974) y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. nº 228/86 del 23 de Septiembre de 1986).
- UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).
- RECOMENDACIONES PARA LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE PLANTACIONES: Aunque no son preceptivas oficialmente, se hace remisión a éllas en este pliego.
- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
- Norma sismorresistente NCSE-94 R.D. 2543/1994 de 29 de Diciembre. y Normas NLT.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y normativa complementaria. y resolución de 9 de enero del 2020 en el que se actualiza el listado de normas ITC- BT-02 RBT aprobado por R. Decreto del 2002 y el Reglamento de líneas Eléctricas de alta tensión.
- Normas INTA. - (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc..

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa. Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Reales Decretos de traspaso al País Vasco de funciones y servicios en materia ambiental. Según la Ley Orgánica 3/1979, de 18 de Diciembre, del Estatuto de Autonomía para el País Vasco. Art. 11.1. y el Decreto 262/1983, de la C.A.P.V., de 5 de Diciembre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas. Título V: de la protección del dominio público hidráulico y de calidad de las aguas continentales, capítulo I, II, V.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.
- Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1. ss. Real Decreto 833/1988, de 20 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. ss.
- Orden 28 de Febrero 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de Marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art.
- Norma Foral de Bizkaia, 1/1991, sobre Régimen específico de diversas especies forestales autóctonas. Art. 1, 10, 11, 14.
- Decreto Foral de Bizkaia 109/97 de desarrollo del artículo 16 de la Norma Foral de Carreteras.
- Ley 3/98 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
- ORDEN DE 15 DE FEBRERO DE 1995, DEL CONSEJERO DE ORDENACION DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, SOBRE EL CONTENIDO DE LOS PROYECTOS TECNICOS Y MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE INSTALACIONES DE VERTEDEROS DE RESIDUOS INERTES O INERTIZADOS, RELLENOS Y ACONDICIONAMIENTOS DE TERRENO.

Y cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia, de acuerdo con la legislación vigente, que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

## 1.2. DISPOSICIONES GENERALES.

### 1.2.1. DIRECCION DE OBRA.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas. Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables. Las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75: Funciones del Director de Obra.

### 1.2.2. ORGANIZACION, REPRESENTACION Y PERSONAL DEL CONTRATISTA.

El Contratista, con su oferta, incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona. El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y/ó un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante del Contratista ante la Dirección de la Obra.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación. Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla. El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación. Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencial.

El Contratista comunicará el nombre del Coordinador en materia de Seguridad y Salud responsable de la misma. El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de la obra. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito. La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de la obra, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Obra y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

## 1.3. DOCUMENTACION A ENTREGAR AL CONTRATISTA.

Los documentos, tanto del proyecto "**Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)" como** otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

## 1.3.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras (Contratos del Estado). Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante, lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 82 del Reglamento General de Contratación del Estado. Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de la obra.

### 1.3.1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA Y ORDEN DE PRELACION.

La obra queda definida por los Planos, los Pliegos de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado 3 del Arrtículo 1.1.3. del presente Pliego. No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de la obra, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios.

### 1.3.1.2. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

### 1.3.1.3. PLANOS.

La obra se realizará de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de la obra, entregará la Propiedad al Contratista.

**PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS.**

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos o cuando sea necesario. Obras nuevas no estarán en el programa. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

**INTERPRETACION DE LOS PLANOS.**

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

**CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS.**

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

**PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE.**

Será responsabilidad del Contratista las elaboraciones de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de la obra. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

**2.5 ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA.**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista. El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras. La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

## 1.3.1.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACION.

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos. En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos. Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono. En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

## 1.4. DESCRIPCION DE LA OBRA.

El conjunto de acciones definidas en el proyecto constructivo son:

- Delimitación perimetral del casco urbano, que se pretende pacificar, mediante la implantación de ocho (8) puertas de acceso al mismo.
- Creación de ciclocalles (19) a través de una profusa señalización de vías públicas para tranquilizar el tráfico mecánico (reduciendo velocidad) con el subsiguiente fomento de la convivencia entre vehículos a motor y ciclistas.
- Señalización de cinco bidegorris existentes (BEP) y habilitación de tres (3) nuevos tramos (BN) para su interconexión.
- Señalización de las actuales aceras bici compartidas (ABCE), mejorando la convivencia de transeúntes y ciclistas.

Las actividades que se programan en la consecución de aquellas propuestas se detallan en los siguientes apartados.

## 1.5. FORMACIÓN DE PUERTAS.

Las puertas de acceso a la Zona Ambiental Pacificada se ubicarán en el primer paso de peatones existente en la calle que se tranquiliza. Se conforma mediante la aplicación, en todo el ancho de la calzada, de un revestimiento continuo de altas prestaciones, fino, flexible, resistente al desgaste y al comportamiento mecánico por la acción de tráfico pesado. Su color será azul, obtenido por la aplicación sucesiva de dos capas de resina de poliuretano-metil metacrilato (puma) o similar, de endurecimiento rápido, con dotación mínima entre 2,5 y 3 kg/$m^2$.. La longitud de calzada singularizada será la anchura de paso de peatones, más cinco (5) metros antes y después del mismo. Una vez finalizada aquella labor se aplicará esta señalización:

- Pintado del paso de peatones con marcaje horizontal de dos componentes en frio y espesor mínimo tres (3) milímetros.
- Sobre el carril de entrada se dispondrá sobre el pavimento señales R-301 y P-22 Ciclistas, en formato de señal prefabricada (pintura termosellada), colocadas mediante pegado con soplete.
- Se colocarán señales verticales de 90 x 60 cm. indicando el inicio de Zona Ambiental Pacificada. Serán de aluminio en cajón, modelo Metrópolis reflectante nivel 2, con poste redondo de aluminio anodizado estriado y lacado diámetro mínimo76 x 3200 mm.

La delimitación del espacio pacificado se configura mediante la implantación de ocho (8) señales dispuestas de esta forma:

- P-01. Situada a la salida de la rotonda que da acceso al barrio San Esteban.

- P-02. En la avenida Mungialdea junto al inicio del barrio de Santiago.
- P-03. En la confluencia de la calle Butrón con la avenida de Santiago.
- P-04 Ubicada en Larra baldo Ibildea en su intersección con Txorriherri Etorbidea.
- P-05. Se sitúa en Pagasarri Kalea antes de su confluencia con Txorrierri etorbidea.
- P-06. Inicio de la avenida Mungialdea.
- P-07 Límite occidental con el municipio de Zamudio en Txorrierri Etorbidea.
- P-08 En Txorrierri etorbidea frente al extremo oriental del edificio Arteaga.

## 1.6. SEÑALIZACION DE CICLOCALLES.

En la superficie delimitada por las puertas se han definido los ejes o ciclocalles (CC) que implica la actuación en el mismo número de calles del casco urbano. La relación de las ciclocalles con el viario municipal es la siguiente:

- CC.01. Txorierri Etorbidea.
- CC.02. Mungialde Etorbidea.
- CC.03. Larrabarri Ibilbidea.
- CC.03.1. Gernikako Arbola Etorbidea.
- CC.03.2. Bestorrene Kalea.
- CC.03.3. Elorrea Kalea.
- CC.03.4. Butron Kalea.
- CC.04. Gernikako Arbola Etorbidea
- CC.04.1. Aizkorri Kalea.
- CC.04.2. Urkiola Kalea.
- CC.05. Euskalherria Kalea.
- CC.05.1. Ganguren Kalea.
- CC.05.2. Jata kalea.
- CC.05.3. Pagasarri kalea.
- CC.06 Unbe Kalea.
- CC.06.1. Ganekogorta Kalea.
- CC.06.2. Uribe Parkea.
- CC.07. Uribe Kalea
- CC.08. Ganburu Kalea.

A lo largo de todas éllas se dispondrá una señalización horizontal constituida por:

**Señalización circulación bicis ó ciclocalles**: En cada sentido de circulación, y distante como máximo cincuenta (50) metros, se dispondrá un pictograma de bicicleta, color blanco sobre fondo azul, de medidas 1400 mm de largo y 800 mm de anchura. En los extremos de aquel símbolo se añadirán flechas indicadoras del sentido de circulación y sendas alineaciones de marcas longitudinales discontinuas. Todo ello realizado con pintura termosellada.

**Limitación de Velocidad**. Intercaladas entre las señales descritas en el párrafo anterior. Se significarán sobre la calzada mediante pictogramas de limitación de velocidad, 30 o 20 km./h, prefabricas de pintura termosellada de planta elíptica, ejes 3,00 m. x 1,55 metros. Se fijan al pavimento aplicando calor con soplete.

**Calles con pendiente mayor del 5%.** En Mungialde Etorbidea, al tener una pendiente superior al 5%, para indicar al ciclista su franja de circulación, se marcará en el sentido ascendente con pintura de altas prestaciones de color verde, una franja de 1,00 m. de ancho junto al borde derecho; y paralela a ella una línea discontinua, ancho de 10 cm. de color verde, que delimita la zona de rodadura de los vehículos cuando adelanten a ciclistas.

Por último, y no menos importante, hay que resaltar que la vasta campaña de señalización horizontal y colocación de elementos verticales que implica la realización del proyecto precisa de una retirada de toda aquella señalética dispersa y en absoluto homogénea que existe en el viario municipal.

No es compatible con las nuevas acciones de tranquilización-ordenación flujos de movilidad y su presencia podría ocasionar confusiones, disparidad de criterios funcionales e incluso consecuencias legales. Asimismo, se reseña el énfasis especial con el que se ha diseño el tránsito de ciclistas por las distintas glorietas/rotondas que existen en varias de las futuras ciclo calles del casco urbano, en propuestas similares a las ya ejecutadas en el municipio. De esa forma se incrementa considerablemente su seguridad vial.

## 1.7. 3.3. CARRILES BICI.

Actualmente en el ámbito de la actuación existe un entramado de carriles bici (bidegorris) que presentan la siguiente problemática:

- Falta de señalización.
- Discontinuidad. Al no estar enlazados entre éllos funcionan como tramos individuales.

Para resolver aquellas carencias se propone realizar las siguientes actuaciones:

### 1.7.1. SEÑALIZACIÓN DE BIDEGORRIS EXISTENTES.

Sobre los carriles bici existentes, cinco (5), se dispondrá una nueva señalización horizontal consistente en:

- Pintado de las líneas de borde, continúa de 10 cm. y en el eje discontinua de 10 cm., ambas con pintura termoplástica en caliente.
- Anagrama de bici y flecha sobre pavimento, con una interdistancia no superior a 50 metros.
- Colocación de marcas viales de limitación de velocidad a 15 km./hora.

## 1.7.2. BIDEGORRIS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.

La conexión de los carriles bici existentes entre éllos y de la ciclocalle CC.04 con la Erriko plaza, conlleva la construcción de tres (3) nuevos tramos de bidegorris.

### 1.7.2.1. BIDEGORRI BN.01.

Con inicio en la intersección de la Avenida Gernikako Arbola con Pagasarri Kalea, desciende hasta la Erriko plaza. A partir de este punto el ciclista deberá echar pie a tierra para continuar su recorrido hacia el aparcamiento de bicis, ubicado junto al paso inferior que da acceso a la estación del tren desde Txorierri Etorbidea. Los primeros treinta y cinco (35) metros discurren por el espacio destinado a carga y descarga en la calle Pagasarri, continuando su recorrido por la calle Aralar, cruza Euskalherria hasta alcanzar la Erriko plaza, y allí finaliza este carril bici. Para la implantación de este nuevo carril bici, será necesario realizar estas actividades:

- Desplazar la zona de carga y descarga existente en la Aralar kalea.
- Eliminación de bordillos en el paso de Pagasarri kalea a Aralar kalea.
- Pintado en color rojo de una franja de dos (2) metros de ancho, mediante la aplicación de un revestimiento de altas prestaciones.
- Señalización del nuevo carril bici con: líneas laterales, eje central, y anagrama de limitación de velocidad.
- Colocación en sus extremos de señales verticales de 90 x 60 cm. con indicación de la presencia de prioridad de peatones y limitación de velocidad.

### 1.7.2.2. BIDEGORRIS BN.02 Y BN.03.

Actualmente existe un bidegorri que discurre por el lateral izquierdo de la Avenida Mungialdea. El eje carece de continuidad en el tramo comprendido entre la plaza Aldekone y la rotonda en el cruce de la avenida con Butron kalea. Estas dos nuevas vías ciclistas persiguen el mismo objetivo, dar continuidad al existente por el lateral izquierdo de la Avenida Mungialdea. Con ese fin se plantean las dos (2) soluciones que se describen a continuación.

**BN.02**. Todo su trazado discurre en paralelo a la Avenida. Los primeros setenta (70) metros por el lateral izquierdo. Una vez sobrepasada la plaza Aldekone cuza el vial y continua su recorrido adosado a la acera hasta alcanzar la rotonda que contornea. Vuelve a cruzar a la otra margen y se enlaza con el bidegorri existente. Los trabajos necesarios en su implantación son:

- Corte y picado de baldosa en la acera existente y demolición de los sobreanchos donde se ubican los bancos.
- Retirada y colocación en su nueva ubicación del: Alumbrado público, bancos, papeleras, etc..

- Retirada de tierra vegetal y excavación para la construcción del nuevo firme del bidegorri.
- Extendido y compactación de quince (15) centímetros de zahorra ZA-40 para la formación de la base.
- Colocación de bordillos de granito que delimitarán la vía ciclista.
- Losa de hormigón tipo HM-20 de quince (15) centímetros de espesor. Con formación de juntas de retracción cada cinco (5) metros.
- Riego de adherencia con una dotación mínima de 1 kg/$m^2$.
- Rodadura constituida por mezcla bituminosa en caliente de color rojo (que se consigue con aditivos bay-ferrox o similares), tipo AC 8 SURF BM 3 CS (antiguo V-a) siendo su espesor mínimo de 5 centímetros.
- Reperfilado de los taludes, de desmonte y terraplén, con tierra vegetal procedente de la excavación y posterior siembra.
- Pintado de las líneas de borde, continúa de 10 cm. de anchura y en el eje discontinua de 10 cm.; ambas con pintura termoplástica en caliente.
- Anagrama de bici y flecha sobre pavimento, con una interdistancia no superior a 50 metros.
- Colocación de marcas viales de limitación de velocidad a 15 km./hora.

Otras unidades de obra, necesarias y recogidas en el presupuesto, para la reorganización del entorno por el que discurre el bidegorri son:

- Elevación de la calzada de la avenida Mungialdea, a cota de aceras, en el tramo frente a la plaza Aldekone.
- Modificar la ubicación de la parada del autobús y la dársena para la colocación de los contenedores de basura.
- Rectificación de la rasante de la calle Aldekone consiguiendo que los ciclistas crucen la calzada por una zona con pendiente inferior al 2%.
- Demolición del paso de peatones existente en la avenida por encima de la rotonda y construcción de uno nuevo en la zona de cruce de la nueva vía ciclista.

**BN.03**. Este eje parte desde el final del bidegorri existente al sur de la plaza Aldekone y asciende por la calle localizada al oeste de la misma hasta alcanzar la plaza Aiartza. Desde allí continúa hasta Butron kalea. Tras cruzar este vial, gira al este y prosigue en paralelo a la misma, discurriendo por la zona de aparcamientos en batería. Finalmente llega al norte de la rotonda que conforma la intersección de la avenida Mungialdea con Butron kalea. Es en este punto donde enlaza con el actual bidegorri que prosigue acompañando a la avenida por su lateral izquierdo.

En paralelo y adosado a la calle Lainomendi se desarrolla una vía ciclista que finaliza al alcanzar la plaza Aiartza. La continuidad a este itinerario, precisa la construcción de un pequeño tramo de bidegorri, poco más de cincuenta (50) metros, que enlace con el nuevo previsto en la plaza. Su trazado se adosa a la acera peatonal existente.

Para la implantación del BN.03 en la calle que discurre al oeste de la plaza Aldekone y Aiartza se realizarán las siguientes labores:

- Retirada y reubicación del mobiliario urbano existente.
- Pintado en color rojo de una franja de dos (2) metros de ancho, mediante la aplicación de un revestimiento de altas prestaciones.
- Señalización del nuevo carril bici con: líneas laterales, eje central, y anagrama de limitación de velocidad.
- Colocación en sus extremos de señales verticales de 90 x 60 cm. con indicación de la presencia, prioridad de peatones y limitación de velocidad.

La construcción de tramo comprendido entre Lainomendi kalea y la plaza Aiartza implicará la realización de estos trabajos:

- Retirada de tierra vegetal y excavación para la construcción del nuevo firme del bidegorri.
- Extendido y compactación de quince (15) centímetros de zahorra ZA-40 para la formación de la base.
- Colocación de bordillos de granito para delimitar la vía ciclista.
- Losa de hormigón tipo HM-20 de quince (15) centímetros de espesor. Con formación de juntas de retracción cada cinco (5) metros.
- Riego de adherencia con una dotación mínima de 1 kg/$m^2$..
- Rodadura constituida por mezcla bituminosa en caliente de color rojo (que se consigue con aditivos bay-ferrox o similares), tipo AC 8 SURF BM 3 CS (antiguo V-a) siendo su espesor mínimo de 5 centímetros.
- Reperfilado de los taludes, de desmonte y terraplén, con tierra vegetal procedente de la excavación y posterior siembra.
- Pintado de las líneas de borde, continúa de 10 cm. de anchura y en el eje discontinua de 10 cm., ambas con pintura termoplástica en caliente.
- Anagrama de bici y flecha sobre pavimento, con una interdistancia no superior a 50 metros.

En el tramo que discurre por el aparcamiento norte de Butron kalea se redistribuye ese espacio para adoptar esta configuración:

- Se demuele la franja pavimentada que separa la calzada de la calle con la vía de servicio.
- Eliminación de la vía de servicio que da acceso a los aparcamientos en batería. Aquéllos se distribuyen sobre el espacio que actualmente ocupa ese vial. El acceso a los mismos se realizará directamente desde la calzada de la calle.
- Se amplía el actual acerado al que se adosa el nuevo bidegorri y, además, se interpone una franja pavimentada con un (1) metro de ancho a modo de banda delimitadora entre aparcamientos y la vía ciclista.

Las actividades precisas son:

- Demolición de la acera y rigolas que separa la vía de servicio para los aparcamientos con la zona de tráfico de la calle.
- Implantación de una cuneta en "V" que recoja los caudales de escorrentía, entre la nueva ubicación de los aparcamientos y la calzada; así con la modificación de los sumideros existentes adaptándolos a la nueva situación.
- Levante y colocación de bordillos que delimitarán el carril bici con la acera ampliada y la franja pavimentada que lo separa de la zona de parking.
- Losa de hormigón tipo HM-20 de quince (15) centímetros de espesor. Con formación de juntas de retracción cada cinco (5) metros.
- Riego de adherencia con una dotación mínima de 1 kg/$m^2$..
- Rodadura constituida por mezcla bituminosa en caliente de color rojo (que se consigue con aditivos bay-ferrox o similares), tipo AC 8 SURF BM 3 CS (antiguo V-a) siendo su espesor mínimo de 5 centímetros.
- Reperfilado de los taludes, de desmonte y terraplén, con tierra vegetal procedente de la excavación y posterior siembra.
- Pintado de las líneas de borde, continúa de 10 cm. de anchura y en el eje discontinua de 10 cm., ambas con pintura termoplástica en caliente.
- Anagrama de bici y flecha sobre pavimento, con una interdistancia no superior a cincuenta (50) metros.

Otras actuaciones motivadas por la nueva distribución serían:

- Elevación del paso de peatones, acera y pavimento de adoquín, en el tramo final de la plaza Aiartza y su encuentro con Butron kalea.
- Habilitación del nuevo acceso a la vía de servicio al este del cruce del BN.03 con Butron kalea.
- Acondicionamiento de accesos a garajes de las viviendas.

## 1.8. ACERAS BICIS COMPARTIDAS EXISTENTES.

Al día de hoy, existen en el casco urbano de Derio cuatro (4) itinerarios en los que comparten su uso peatones con ciclistas. En éllos se permite el paso de ciclistas por bandas que son peatonales, pero manteniendo siempre la prioridad peatonal. Su principal problema es la carencia de una señalización clara que informe al ciclista del recorrido que debe seguir y las características del mismo respecto a las prioridades y velocidades máximas de circulación.

Para enmendar esas deficiencias se acometerán las siguientes acciones:

- La colocación en sus extremos de señales verticales de 90 x 60 cm. con indicación de la presencia, prioridad de peatones y limitación de la velocidad a 5 km./hora.
- Delimitación de la franja de circulación de bicis mediante dos (2) rayas blancas paralelas y separadas 2 metros.
- Pintado sobre el pavimento de pictogramas de bicis y limitación de la velocidad a 5 km./hora.

## 1.9. APARCAMIENTO PARA BICIS.

Ante la necesidad de que el ciclista disponga de espacios seguros para el aparcamiento de la bici, cunado precisen dejarla para acceder a cualquier otro medio de desplazamiento o realizar cualquier otra actividad, se plantea la habilitación de dos (2) espacios ad hoc, acondicionados para esa función.

De aquellas zonas de aparcamientos, una se ubicaría en la zona ajardinada existente junto al paso inferior de la avenida Txorierriko que da acceso a la estación del tren. La otra ocuparía la superficie de aparcamientos, en la actualidad sin ningún tipo de uso, ubicada junto a las instalaciones docentes del instituto. El primer estacionamiento tiene unas dimensiones de 17,50 x 3,50 m., y permite la colocación de once (11) módulos de aparca bicis que implicaría una capacidad total de 44 bicis. Las actuaciones a realizar para su acondicionamiento son:

- Retirada de los bordillos que contornean la superficie ajardinada.
- Excavación para la construcción del nuevo firme del aparcamiento
- Extendido y compactación de quince (15) centímetros de zahorra ZA-40 para la formación de la base.
- Losa de hormigón tipo HM-20 de quince (15) centímetros de espesor. Con formación de juntas de retracción cada cinco (5) metros.
- Aplicación sobre toda la superficie del aparca un revestimiento continuo de altas prestaciones en color rojo.
- Colocación de los 11 módulos de aparcabicis.

En el segundo, se dispondría un (1) módulo más, con lo que su capacidad de aparcamiento llegaría a las 48 bicis. Los trabajos necesarios para su habilitación son:

- Aplicación sobre el pavimento asfáltico existente un revestimiento continuo de altas prestaciones en color rojo.
- Colocación de bolardos, separados dos metros entre ellos, para delimitar la superficie de tráfico rodado del dedicado al aparcamiento de bicicletas e impedir que los vehículos accedan a ella.

## 1.10. INICIACION DE LA OBRA.

### 1.10.1. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA.

La obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar. Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero. Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

### 1.10.2. PROGRAMA DE TRABAJOS.

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego. El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista. Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de noviembre de 1.975.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación. La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de la obra.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

## 1.10.3. ORDEN DE INICIACION DE LA OBRA.

La fecha de iniciación de la obra será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos. El Contratista iniciará la obra tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

## 1.10.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LA OBRA.

### EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LA OBRA.

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de la obra, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños. El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas. El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares. Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

### SERVICIOS PUBLICOS AFECTADOS.

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra. Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra. El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de la obra.

**VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.**

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen los trabajos en la zona afectada. Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo. El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista

## 1.10.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA.

**REPLANTEO.**

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

**ELEMENTOS QUE SE ENTREGARAN AL CONTRATISTA.**

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

**PLAN DE REPLANTEO.**

El Contratista, en base a la información del Proyecto **"Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)",** e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

**REPLANTEO Y NIVELACION DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES.**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de la base de replanteo comprobada y aprobada por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos. La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

**REPLANTEO Y NIVELACION DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FABRICA.**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

**COMPROBACION DEL REPLANTEO**

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta.

**RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO**

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obra, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra. Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

## 1.10.6. EQUIPOS Y MAQUINARIA.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación. Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras. El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a la obra del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

## 1.10.7. INSTALACIONES, MEDIOS Y ACTIVIDASDES AUXILIARES.

### PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de la obra, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora. Los proyectos de las actividades e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

### UBICACION Y EJECUCION.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos. El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

### RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES.

El Contratista al finalizar la obra o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros. El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

## 1.11. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA.

**DEFINICION.**

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de la obra (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

**PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA.**

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

**Organización.**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

**Procedimientos, instrucciones y planos.**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto. El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

**Control de materiales y servicios comprados**

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

**Manejo, almacenamiento y transporte.**

El programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

**Procesos especiales.**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

**Inspección de obra por parte del Contratista.**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

**Gestión de la documentación.**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

## 1.11.1. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios. Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de equipos.
- Obras de fábrica.
- Extendido de mezclas bituminosas en caliente.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.
- Señalización vertical.
- Señalización horizontal.
- El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:
- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección. Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

## 1.11.2. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD.

Con carácter general, la Dirección ordenará y supervisará todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de ejecución de las unidades de obra, siendo todos los gastos ocasionados por cuenta de la Administración. El control de calidad de los materiales en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Los costos ocasionados por los ensayos para el control de calidad, serán de cuenta del Contratista, siempre que su importe no supere el 1,5% del presupuesto de ejecución material de la obra.

## 1.11.3. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor. El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto constructivo "**Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"**.

## 1.11.4. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios. La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo. El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

## 1.12. MATERIALES.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director de Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto. En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director de Obra podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías. Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

## 1.13. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

Se define como seguridad y salud laboral a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de la obra para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores. De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto. El abono del presupuesto correspondiente al proyecto del seguridad y salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud laboral, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

## 1.14. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES.

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones. Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

### 1.14.1. COMPRESORES MOVILES Y HERRAMIENTAS NEUMATICOS.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

| Caudal de aire $m^3$/min | Máximo nivel dB (A) | Máximo nivel en 7 m dB (A) |
|---|---|---|
| hasta 10 | 100 | 75 |
| 10-30 | 104 | 79 |
| más de 30 | 106 | 81 |

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares. Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos. Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

## 1.15. EMERGENCIAS.

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con la obra del Contrato. El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

## 1.16. MODIFICACIONES DE OBRA.

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos. Para el abono de estas unidades de obra no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

## 1.17. CONSERVACION DE LA OBRA EJECUTADA DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las unidades que integren el Proyecto **"Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"**. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes. A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable. Asimismo, los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

## 1.18. LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA.

Una vez que la obra haya finalizado, todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización. Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para su acondicionamiento final.

## 1.19. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

### PERMISOS Y LICENCIAS.

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de la obra, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto **"Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"**.

### SEGUROS.

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

### RECLAMACION DE TERCEROS.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra. Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito. El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra. En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

## 1.20. MEDICION Y ABONO.

### ABONO DE LA OBRA.

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, la obra contratadas se pagará como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes. 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. Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las unidades de obra ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista, que podrá presenciarla. 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.

**CERTIFICACIONES.**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de ejecutada. La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos realizados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los Contratos del Estado. Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Los precios de contrato son fijos y con la revisión si se determinara en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación. A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación. Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos. En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

**PRECIOS DE APLICACIÓN.**

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra. Todos los precios unitarios o alzados 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, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Estos precios 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 especial 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 justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.
- Los gastos para señalización y desvíos de tráfico.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- 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.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión. Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

**PARTIDAS ALZADAS. Son partidas del presupuesto correspondiente 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 unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte 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, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto. Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

**TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto. No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

**UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS.**

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar unidades de obra incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

**EXCESOS DE OBRA**

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono. El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

**ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.**

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista. Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios. Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista. Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente. Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen. Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

**REVISION DE PRECIOS.**

De acuerdo al artículo 104.3 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

**PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios. Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y de acuerdo al artículo 146.2 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se continuará la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

**TRABAJOS POR ADMINISTRACION.**

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hace imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- a) Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "ejecución por contrata" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:
- I= (J + M) x (1 + n) en la que
- **J** es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- **M** es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
- **n** es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "ejecución por contrata". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.
- En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.
- b) Empleo de maquinaria y equipo auxiliar
- La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

- Además, se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.
- Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).
- Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.
- Además, en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo a).

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "ejecución por contrata". El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

**GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.**

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

**CONTROL DE CALIDAD.**

El Importe, de los trabajos y ensayos a realizar para el control de calidad de la obra, serán por cuenta del Contratista, hasta un importe de uno con cinco (1,5 %) por ciento del presupuesto de ejecución material. Ese porcentaje se ha repercutido ya en los distintos precios unitarios utilizados en el proyecto **"Derio Ciclable 2023 (T.M. de Derio)"**.

El Director de la Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el valor anterior (1,5%) del presupuesto de ejecución material de la obra.

## 1.21. OFICINA DE OBRA.

### OFICINA DE LA ADMINISTRACION EN OBRA.

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de la obra. **Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra**. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 $m^2$.. Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos. El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos. El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad. El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

## 1.22. DESVIOS Y SEÑALIZACION.

### DESVIOS PROVISIONALES. DEFINICION.

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de la obra, al conjunto de acciones constructivas accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de la obra para mantener la circulación en condiciones de seguridad. Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de la obra.

### NORMAS GENERALES.

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a la obra, con el Ingeniero 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. El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director de Obra acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera. En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, la obra quedará 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 o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal. Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

Si aquellas condiciones negativas se produjeran una vez iniciadas la obra, ésta deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones. La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director de Obra, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Ingeniero Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias. El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de la obra. El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de la obra. Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal. A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra. Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista. En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director de Obra podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

**SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE LA OBRA.**

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de la obra con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de la obra. Si algunas de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de la obra se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

**PROTECCION DEL ARBOLADO EXISTENTE.**

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 metros desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra. Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces. Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, las excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 metros.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 metros éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero). Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno de sobrantes definitivos. Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción y los señalados en el Proyecto de Revegetación si este documento fuera preceptivo.

# INDICE CAPITULO –II
# MATERIALES

Pag.

2.1. BORDILLOS. ..... 2
2.2. TUBOS DE P.V.C. ..... 3
2.3. TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS. ..... 10
2.4. CUNETAS Y CACES. ..... 12
2.5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. ..... 13
2.6. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES. ..... 27
2.7. MATERIALES PARA BANDEROLAS, PÓRTICOS, POSTES ELEVADOS Y SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN EUROPEA. ..... 33
2.8. MEZCLAS DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS. ..... 35
2.9. CEMENTOS. ..... 38
2.10. BETUNES ASFÁLTICOS. ..... 47
2.11. BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. ..... 53
2.12. EMULSIONES BITUMINOSAS. ..... 59
2.13. HORMIGONES. ..... 66
2.14. MORTEROS Y LECHADAS. ..... 71
2.15. ARENAS. ..... 75
2.16. ZAHORRAS. ..... 76
2.17. BALDOSAS Y ADOQUINES. ..... 77
2.18. DECAPANTES. ..... 78
2.19. AGUA. ..... 79
2.20. CÁNONES. ..... 81

## 2.1. BORDILLOS.

### DEFINICIÓN.

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

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

#### BORDILLOS DE PIEDRA.

Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm.) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

#### BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/$m^3$ en los prefabricados y a 2.500 kg/$m^3$ en los de piedra.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.

Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del PG-3/75.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a ± 20º C.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

## 2.2. TUBOS DE P.V.C.

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

#### TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE.

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm. y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

#### TUBOS DE P.V.C. EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.F. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, 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.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

### TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE.

#### Características Geométricas.

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

**CUADRO NUM. 1**

| Medida Nominal | Diámetro Exterior mm. | Tolerancia mm. | Espesor mm. | Tolerancia mm. | Diámetro Interior Mínimo mm. | Longitud Mínima de Embocadura mm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 40 | + 0,3 | 1,0 | + 0,5 | 37 | 60 |
| 50 | 50 | + 0,3 | 1,0 | + 0,5 | 47 | 75 |
| 63 | 63 | + 0,4 | 1,3 | + 0,6 | 59 | 90 |
| 75 | 75 | + 0,4 | 1,5 | + 0,7 | 71 | 105 |
| 90 | 90 | + 0,5 | 1,8 | + 0,8 | 85 | 115 |
| 110 | 110 | + 0,6 | 1,9 | + 0,8 | 105 | 120 |
| 125 | 125 | + 0,7 | 2,0 | + 0,8 | 119 | 125 |
| 140 | 140 | + 0,8 | 2,3 | + 0,9 | 134 | 125 |
| 160 | 160 | + 0,8 | 2,5 | + 1,0 | 153 | 125 |

**CUADRO NUM. 2**
**TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC**

| Medida Nominal | Diámetro Exterior mm | Tolerancia mm | Diámetro Interior mm | Tolerancia mm |
|---|---|---|---|---|
| 40 | 40,5 | - 1,5 | 38,5 | + 2,0 |
| 50 | 50,5 | - 1,5 | 44,0 | + 2,0 |
| 65 | 65,5 | - 1,5 | 58,0 | + 2,0 |
| 80 | 80,5 | - 1,5 | 71,5 | + 2,0 |
| 100 | 100,5 | - 1,5 | 91,0 | + 2,0 |
| 125 | 126,0 | - 2,0 | 115,0 | + 2,5 |
| 160 | 160,0 | - 2,0 | 148,5 | + 2,0 |
| 200 | 200,0 | - 2,0 | 182,0 | + 2,5 |

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm.). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m.), incluida la embocadura.

Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m.) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

| Diámetro exterior mm. | Diámetro del rollo mínimo mm. |
|---|---|
| 40 | 500 |
| 50 | 500 |
| 65 | 500 |
| 80 | 600 |
| 100 | 700 |
| 125 | 750 |
| 160 a 200 | 1.000 |

**Perforaciones.**

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

| Medida nominal | Superficie total de orificios por metro mínima $cm^2/m$ |
|---|---|
| 40 | 6 |
| 50 | 8 |
| Entre 50 y 200 inclusive | 10 |
| Mayor de 200 | 100 |

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho 0,8 ± 0,2 mm.
- Medio 1,2 ± 0,2 mm.
- Ancho 1,7 ± 0,3 mm.

**Juntas.**

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

**TUBOS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO.**

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de Obra, se utilizarán tubos de 6 m. de longitud con diámetros de 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

### MATERIALES DE TUBOS.

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas. Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

| TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO | | | |
|---|---|---|---|
| **Características** | **Valores** | **Método de ensayo** | **Observaciones** |
| Densidad. | De 1,35 a 1,46 kg/dm | UNE 53020/73 método A | De la pared del tubo |
| Coeficiente de dilatación térmica. | De 60 a 80<br>$10^{-6}$ por grados C | UNE 53126/79<br>UNE 53126/79 | En probeta obtenida del tubo |
| Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima. | 79 grados C | UNE 53118/78 | Bajo peso de 5 kg. |
| Módulo de elasticidad lineal a 20ºC, mínimo | 28.000 kp/cm$^2$ | Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción. | Módulo tangente inicial |
| Resistencia a tracción simple mínima. | 500 kp/cm$^2$ | UNE 53112/81 | Se tomará el menor de las 5 probetas |
| Alargamiento en la rotura a tracción | 80% | UNE 53112/81 | Se tomará el menor de las 5 probetas |
| Absorción de agua, máxima. | 40 g/m$^2$ | UNE 53112/81 | En prueba a presión hidráulica interior |
| Opacidad máxima. | 0,2% | UNE 53039/55 | |

**Resistencia a corto plazo.**

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min.) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

**Resistencia a largo plazo.**

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp.) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

**Resistencia al impacto.**

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

**Resistencia a la tracción en tubos corrugados.**

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm.) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp.) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

**TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE.**

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Comprobación de las perforaciones.
- Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- Prueba de resistencia al impacto.
- Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

**TUBERÍAS DE PVC EN REPOSICIONES DE SANEAMIENTO.**

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m. lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

**RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS.**

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director de Obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

**ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS.**

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

## 2.3. TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS.

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar).
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal).

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

#### TAPAS.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

**REJILLAS.**

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

| Anchura (mm.) | Longitud (mm.) |
|---|---|
| de 8 a 18 | sin límite |
| > 18 a 25 | ≤ 170 |

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

| Orientación | Anchura (mm.) | Longitud (mm.) |
|---|---|---|
| De 0º a 45º<br>Y<br>De 135º a 180º | ≤ 32 | ≤ 170 |
| De 45º a 135º | 20 a 42 * | sin límite |
| * Clase C250: 16 a 42 | | |

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

**CONTROL DE RECEPCIÓN.**

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminarISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidalISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- El nombre y/o las siglas del fabricante.
- Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

## 2.4. CUNETAS Y CACES.

### DEFINICIÓN.

Comprende esta definición las piezas prefabricadas de hormigón cuya finalidad es la evacuación de las aguas superficiales de escorrentía de calzadas o aceras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Las cunetas prefabricadas de hormigón se ejecutarán con hormigones como mínimo tipo HA-25, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de las cunetas curvas será la misma que las rectas, y su directriz se ajustará a la curva del elemento constructivo en que vayan a ser colocadas.

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

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

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

Para proceder a la recepción del material se comprobará que se dan las siguientes características:

- Peso específico neto no inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 $kg/m^3$).
- Carga de rotura a compresión mayor o igual que ciento setenta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ($\geq$ 175 $kg/cm^2$).
- Tensión de rotura en flexotracción no inferior a cuarenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ($\geq$ 40 $kg/cm^2$).
- Absorción máxima de agua de un 7% en peso.
- En la prueba de heladicidad será inerte a ± 20º C.

La Dirección de obra podrá exigir documentación acreditativa de estas características en su caso y en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aprobación o rechazo.

## 2.5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

**DEFINICIÓN. (701)** (se mantiene la numeración del PG-3, modificado O.M. 2014).

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico. A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en élla. Las funciones que debe satisfacer la señalización horizontal son las siguientes:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales formadas por cintas adhesivas se clasifican en dos grupos según su utilización:

- Cinta Temporal: toda marca vial prefabricada suficientemente elástica y multicapa, de fijación exclusivamente en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permite la apertura al tráfico inmediatamente después de su instalación.

- Cinta Temporal Retirable: toda cinta temporal que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta o en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación por su parte se llevará a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

No se incluyen en este capítulo la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, muros, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un balizamiento para resaltar su presencia.

## TIPOS. (700.2).

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario, las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla siguiente:

**TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN.**

| DEFINICIÓN | CLAVE | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|---|
| EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN | | |
| PERMANENTE | P | Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional. |
| EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN | | |
| TIPO II | RW | Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad. |
| | RR | Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia. |
| EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES | | |
| SONORA (*) | S | Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones). |
| REBORDEO | B | Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste. |
| DAMEROS | D | Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado. |

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

## MATERIALES. (7003.3)

### CONSIDERACIONES GENERALES (700.3.1).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe correspondiente de este artículo. El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales. La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

### ESPECIFICACIONES (700.3.2).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

**REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO (700.3.2.1).**

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla siguiente para marcas viales de color blanco y en las tablas para las marcas viales de color negro y de color, respectivamente.

**TABLA 700.2aREQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436).**

| REQUISITO | PARÁMETRO DE MEDIDA | | | CLASES REQUERIDAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tipo II-RW | | Tipo II-RR | |
| VISIBILIDAD NOCTURNA | Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión ($R_L$). | en seco | | R3 | | R3 | |
| | | en húmedo | | RW2 | | RW3 | |
| | | bajo lluvia | | -- | | RR2 | |
| VISIBILIDAD DIURNA | Factor de luminancia, b sobre pavimento. | bituminoso | | B2 | | B2 | |
| | | de hormigón | | B3 | | B3 | |
| | Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento. | bituminoso | | Q2 | | Q2 | |
| | | de hormigón | | Q3 | | Q3 | |
| | Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define. | Vértices del polígono de color. | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | x | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| | | | y | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO | Coeficiente de fricción SRT. | | | S1 | | | |

**TABLA 700.2 b DE REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436).**

| REQUISITO | PARÁMETRO DE MEDIDA | | | VALOR REQUERIDO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VISIBILIDAD DIURNA | Factor de luminancia β | En todo momento. | | ≤ 0,05 | | | |
| | Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define. | Vértices del polígono de color. | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | 0,355 | 0,305 | 0,285 | 0,335 |
| | | | | 0,355 | 0,305 | 0,325 | 0,375 |
| RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO | Coeficiente de fricción SRT. | | | ≥ 45 | | | |

**TABLA 700.2 c DE REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR (NORMA UNE-EN 1436).**

| REQUISITO | PARÁMETRO DE MEDIDA | | | VALOR REQUERIDO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VISIBILIDAD DIURNA | Factor de luminancia β | En todo momento | | ≥ 0,12 y ≤ 0,22 | | | |
| | Color: coordenadas cromáticas (x, y) dentro del polígono de color que se define. | Vértices del polígono de color | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | x | 0,650 | 0,490 | 0,480 | 0,620 |
| | | | y | 0,310 | 0,310 | 0,340 | 0,350 |
| RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO | Coeficiente de fricción SRT. | | | ≥ 45 | | | |

**DURABILIDAD DE LOS REQUISITOS (700.3.2.2).**

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe correspondiente. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (700.3.2.3).**

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas  la tabla. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla siguiente.

**TABLA 700.3 DE REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO.**

| CARACTERÍSTICA FÍSICA | TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871) | | |
|---|---|---|---|
| | PINTURAS | TERMOPLÁSTICOS | PLÁSTICOS EN FRÍO |
| COLOR | Color como en tabla 700.2a | | |
| FACTOR DE LUMINANCIA B | LF7 | LF6 | |
| ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO | ≥ 4 | | |
| ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO | Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia. | | |
| RESISTENCIA AL SANGRADO (*) | BR2 | | |
| RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**) | Pasa | | |
| PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | | ≥ SP3 | |
| ESTABILIDAD AL CALOR | | Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia. | |

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

**TABLA 700.4 DE REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO.**

| CARACTERÍSTICA FÍSICA | | TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790) | |
|---|---|---|---|
| | | DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO. | DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO. |
| COLOR | | Color como en tabla 700.2ª. | Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos. |
| FACTOR DE LUMINANCIA | | ≥ B5 | |
| COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA | EN SECO | R5 | |
| | EN HÚMEDO | ≥ RW5 | |
| | BAJO LLUVIA | ≥ RR4 | |
| RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO | | ≥ S1 | |
| ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO | | Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia. | |

**ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES. (700.3.3).**

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes correspondientes. La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe correspondiente. La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe correspondiente. Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe correspondiente.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de la obra.

**MATERIALES BASE Y MARCAS VIALES PREFABRICADAS. (700.3.3.1).**

**1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:**

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos.

- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal.

- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011.

- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

**2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:**

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).

- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0{,}15$.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

**3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:**

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

**4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:**

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes).
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

**TABLA 700.5 DE CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871).**

| CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN | TIPO DE MATERIAL | | |
|---|---|---|---|
| | PINTURAS | TERMOPLÁSTICOS | PLÁSTICOS EN FRÍO |
| DENSIDAD | X | X | X |
| COLOR | X | X | X |
| FACTOR DE LUMINANCIA | X | X | X |
| PODER CUBRIENTE | X | | |
| CONTENIDO EN SÓLIDOS | X | | |
| CONTENIDO EN LIGANTE | X | X | X |
| CONTENIDO EN DISOLVENTES | X | | |
| VISCOSIDAD | X | | |
| CONTENIDO EN CENIZAS | X | X | X |
| CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO | | X | X |

**TABLA 700.6 DE CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790).**

| CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN | | TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA | |
|---|---|---|---|
| | | DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO. | DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO. |
| COLOR | | X | Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos. |
| FACTOR DE LUMINANCIA | | X | |
| COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL) | EN SECO | X | |
| | EN HÚMEDO | X | |
| | BAJO LLUVIA | X | |
| RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO | | X | |
| ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO | | X | |
| CONTENIDO EN CENIZAS | | X | |

**MATERIALES DE POST-MEZCLADO. (700.3.3.2).**

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

**MATERIALES DE PRE-MEZCLADO. (700.3.3.3).**

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN. (700.3.4).**

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

**SELECCIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD. (700.3.4.1).**

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla siguiente para cada una de las cuatro (4) características de la carretera. Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla siguiente.

**TABLA 700.7 DE VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE.**

<table>
<tr><th rowspan="2">CARACTERÍSTICA</th><th colspan="6">VALOR</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>8</th></tr>
<tr><td>SITUACIÓN MARCA VIAL</td><td>Marca en zona excluida al tráfico.</td><td>Banda lateral izquierda, en calzadas separadas.</td><td>Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única.</td><td>Eje o separación de carriles.</td><td>Marcas para separación de carriles especiales.</td><td>Símbolos, letras y flechas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CLASE E RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)</td><td colspan="2">RG1</td><td>RG2</td><td>RG3</td><td colspan="2">RG4</td></tr>
<tr><td>a) H≤ 0,3</td><td>b) 0,3<H≤0,6</td><td>0,6 < H ≤ 0,9</td><td>0,9 < H ≤ 1,2</td><td>a) 1,2 < H ≤ 1,5</td><td>b) H> 1,5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)</td><td rowspan="2">calzadas separadas</td><td colspan="3">calzada única y buena visibilidad.</td><td rowspan="2">calzada única y mala visibilidad.</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>a ≥ 7,0</td><td>6,5 ≤ a <7,0</td><td>a < 6,5</td></tr>
<tr><td>INTENSIDAD MEDIA DIARIA</td><td>≤ 5 000</td><td>5 001 a 10 000</td><td>10 001 a 20 000</td><td>20 001 a 50 000</td><td>50 001 a 100 000</td><td>> 100 000</td></tr>
</table>

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a).

**TABLA 700.8 DE DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.**

| FACTOR DE DESGASTE | CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197) |
|---|---|
| ≤ 14 | P5 |
| 15 a 18 | P6 |
| ≥ 19 | P7 |

**SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL BASE. (700.3.4.2).**

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla siguiente.

**TABLA 700.9 DE COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE.**

| NUEVA APLICACIÓN | MATERIAL EXISTENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA | PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES | TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE | MARCAS VIALES PREFABRICADAS | PINTURA ALCÍDICA | PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA |
| PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA | EXCELENTE | BUENA | BUENA | BUENA | BUENA | BUENA |
| PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES | BUENA | BUENA | NULA O BAJA | BUENA | BUENA | BUENA |
| TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE | BUENA | NULA O BAJA | EXCELENTE | BUENA | BUENA | BUENA |
| MARCAS VIALES PREFABRICADAS | NULA O BAJA | NULA O BAJA | NULA O BAJA | EXCELENTE | NULA O BAJA | NULA O BAJA |
| PINTURA ALCÍDICA | BUENA | NULA O BAJA | BUENA | BUENA | EXCELENTE | BUENA |
| PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA | EXCELENTE | NULA O BAJA | EXCELENTE | BUENA | BUENA | EXCELENTE |

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla.

La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

**TABLA 700.10 DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO.**

| FAMILIA | PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN | TIPO DE PAVIMENTO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MEZCLA BITUMINOSA | MICROAGLOMERADO EN FRÍO | MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO | PAVIMENTOO DE HORMIGÓN |
| CAPA DELGADA | ALCÍDICA (Pulverización) | MUY APROPIADA (1) | NO APROPIADA | APROPIADA (1) | APROPIADA (3) |
| | ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización) | APROPIADA | NO APROPIADA | MUY APROPIADA (1) | MUY APROPIADA |
| | ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización) | MUY APROPIADA | MUY APROPIADA(1) | MUY APROPIADA (1) | APROPIADA |
| IMPRIMACIÓN | ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización) | NO APROPIADA | NO APROPIADA | NO APROPIADA | MUY APROPIADA (2) |
| CAPA GRUESA | TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización) | MUY APROPIADA | NO APROPIADA | APROPIADA(1) | NO APROPIADA |
| | TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión) | MUY APROPIADA | NO APROPIADA | MUY APROPIADA | NO APROPIADA |
| | PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización) | MUY APROPIADA | APROPIADA | APROPIADA(1) | MUY APROPIADA |
| | MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada) | MUY APROPIADA | APROPIADA | MUY APROPIADA | MUY APROPIADA |

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente.

(3) Con imprimación.

## ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA. (700.4).

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla siguientes.

**TABLA 700.11 DE CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.**

<table>
<tr><th>REQUISITO</th><th colspan="2">PARÁMETRO DE MEDIDA</th><th colspan="6">CLASES REQUERIDAS</th><th>PERÍODO</th></tr>
<tr><td rowspan="4">VISIBILIDAD NOCTURNA</td><td colspan="2" rowspan="4">Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión ($R_L$).</td><td colspan="3">En seco</td><td colspan="2">En húmedo</td><td>Antes de</td></tr>
<tr><td colspan="3">R4</td><td colspan="2">RW2</td><td>180 días</td></tr>
<tr><td colspan="3">R3</td><td colspan="2">RW1</td><td>365 días</td></tr>
<tr><td colspan="3">R2</td><td colspan="2">RW1</td><td>730 días</td></tr>
<tr><td rowspan="5">VISIBILIDAD DIURNA</td><td rowspan="2">Factor de luminancia, b o coeficiente Qd sobre pavimento:</td><td>bituminoso</td><td colspan="6">B2 o Q2</td><td rowspan="5">En todo momento de la vida útil.</td></tr>
<tr><td>de hormigón</td><td colspan="6">B3 o Q3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define.</td><td rowspan="3">Vértices del polígono de color.</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>x</td><td>0,355</td><td>0,305</td><td>0,285</td><td>0,335</td></tr>
<tr><td>y</td><td>0,355</td><td>0,305</td><td>0,325</td><td>0,375</td></tr>
<tr><td>RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO</td><td colspan="2">Coeficiente de fricción SRT.</td><td colspan="6">S1</td></tr>
</table>

## 2.6. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.

**DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. (701.1** se mantiene la numeración del PG-3, modificado O.M. 2014**)**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con las Normas BAT, el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente. En las señales informativas y de dirección se utilizará el alfabeto indicado en las Normas BAT. Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm.) de lado en la carretera principal y de novecientos milímetros (900 mm.) de lado en los ramales.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm.) por novecientos milímetros (900 mm.) de lado.
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm.) de lado.
- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm.) de diámetro en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm.) de lado en los ramales.
- Señales preceptivas octagonales de novecientos milímetros (900 mm.) de diámetro circunscrito en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm.) de diámetro circunscrito en los ramales.
- Placas complementarias rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm.) por trescientos milímetros (300 mm.) de lado en la carretera principal con textos, y por tanto, bilingües, de seiscientos milímetros (600 mm.) por doscientos milímetros (200 mm.) de lado en la carretera principal sin texto y de cuatrocientos milímetros (400 mm.) por ciento cincuenta milímetros (150 mm.) de lado en los ramales.
- Hitos kilométricos cuadrangulares de cuatrocientos milímetros (400 mm.) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de mil seiscientos cincuenta milímetros (1.650 mm.) por cuatrocientos milímetros (400 mm.) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de túnel de ochocientos milímetros (800 mm.) por doscientos milímetros (200 mm.) de lado.

## TIPOS. (701.2).

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas

## MATERIALES (701.3).

### Consideraciones generales (701.3.1.).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

**Soportes y anclajes (701.3.2).**

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311. Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

**Sustrato (701.3.3).**

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1. Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”. Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm.).

- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).

- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

**Material retrorreflectante (701.3.4.).**

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340. Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

**Acreditación de los materiales (701.3.5).**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación.

Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2). El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340. Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

**Criterios de selección de la clase de retrorreflexión (701.3.6).**

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.

RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

RA3-ZC: Zonas urbanas.

## ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA (701.4).

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

**TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.**

| CARACTERÍSTICA | APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN |
|---|---|
| RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES | 5.1 |
| RESISTENCIA A FLEXIÓN | 5.1 |
| RESISTENCIA A TORSIÓN | 5.1 |
| RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES | |
| ANCLAJES | 7.1.14 |
| CARGA DE VIENTO | 5.3.1 |
| DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN | 5.4.1 |
| DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN | 5.4.1 |
| DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN | 5.4.1 |
| CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE | 5.3.2 |
| CARGAS PUNTUALES | 5.3.3 |
| DEFORMACIÓN PERMANENTE | 5.4.2 |
| COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD | 5.2 |
| COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA) | 6.3 |
| CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD | |
| COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA | 1.1.3; 4.2 |
| COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN $R_A$ | 4.1.1.4; 4.2 |
| DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL) | |
| RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA | 4.1.2; 7.4.2.3 |
| RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO | 4.1.1.5; 4.2 |

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

- Presión de viento:´Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0´´

- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4´´
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación. Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

## 2.7. MATERIALES PARA BANDEROLAS, PÓRTICOS, POSTES ELEVADOS Y SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN EUROPEA.

### DEFINICIÓN.

Se incluye en esta definición los materiales componentes de los soportes de señalización de grandes dimensiones por encima de las vías de circulación y que permiten un gálibo normal de 5,5 m, así como de los postes de sustentación para señalización europea.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

#### BANDEROLAS, PÓRTICOS Y POSTES ELEVADOS DE ACERO.

Estarán formados por perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable. No se permitirá la utilización de la soldadura en obra en estos elementos, entre sí, ni con las placas o paneles.

#### BANDEROLAS, PÓRTICOS Y POSTES ELEVADOS DE ALUMINIO.

Estarán formados por perfiles de aleación de aluminio extrusionado anodizado. Se componen por un ensamblado por soldadura MIG de perfiles de aleaciones ligeras y de chapas calderadas de la misma naturaleza. La tornillería será de acero galvanizado en caliente. La fijación a la cimentación se realizará mediante barras de anclaje galvanizadas.

#### SOPORTES PARA SEÑALIZACION EUROPEA.

Las características del poste son las mismas, tanto si es exterior a los paneles como si pasa a su través.

**Soportes.**

Los soportes estarán constituidos por dos postes diferentes, excepto los de Ø 76 y 90 mm. que estarán formados únicamente por el poste base.

**POSTE BASE.**

Poste de aluminio de extrusión de una longitud de 2.400 mm. (o mayor en el caso de soportes de 76 y 90 mm. de diámetro). Su diámetro será de 76, 90, 114 y 140 mm. exterior con un diseño de "facetas" y un espesor de 3 mm. (Ø76), 5 mm. (Ø90), y variable de 3,5 a 7 mm. (Ø 114) y 8 a 12 mm. (Ø 140) respectivamente.

El sistema de fijación a la cimentación estará formado por dos semibridas estriadas de acero de fundición que sujetan de tal forma el poste base que obligan a su perpendicularidad e impiden su giro. A su vez, estas bridas se fijarán al dado de hormigón HA-25 que constituye la cimentación, mediante 4 pernos de anclaje de acero galvanizado de 22 mm. de diámetro y 500 mm. de longitud. La tornillería será de acero inoxidable.

**POSTE TELESCÓPICO.**

Poste de aluminio de extrusión de diámetro 90 mm. y espesor de 4 mm. que se introduce en el poste base en una longitud mínima de 500 mm. Su longitud será función del número de paneles del conjunto, quedando rematado en la parte superior con una tapa de aluminio.

Su acabado exterior será completamente estriado y con 4 hendiduras donde se alojará una pieza de fijación, pletina calibrada y moleteada, la cual mediante la presión de dos tornillos de acero inoxidable quedará embutida en el poste base y perfectamente fijada.

**Tratamiento y pintura.**

A los soportes de aluminio extrusionado se les aplicará uno de los dos tratamientos siguientes:

- Anodizado, con un espesor mínimo de 15 micras.
- Lacado. El proceso comienza con un desengrasado, seguido de lavado y secado. A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina, otro lavado y un pasivado neutralizante. Por último, se aplicará la pintura, bien de Poliester (por procedimiento electrostático y polimerizada en horno a 180° C), bien de Poliuretano (igualmente por procedimiento electrostático y polimerizada a 80º C). Sobre la pintura se aplicará un barniz protector.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

El Adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza, para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

Se comprobará la altura, longitud y diámetro de los soportes, así como el espesor y su acabado.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

## 2.8. MEZCLAS DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS.

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa. Estos materiales se clasifican en:

- Árido grueso.
- Árido fino.
- Filler.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 del M.F. (Artículo 542).

**CONDICIONES PARTICULARES.**

**Capa de rodadura.**

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles $\leq 16$.
- C.P.A. $\geq 0{,}50$ a las 6 horas.
- Indice de lajosidad $\leq 30$.
- Equivalente de arena $\geq 45$.

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

- 18/25.
- 12/18.
- 5/12.

- 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base. El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

**Capa intermedia y de base.**

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles $\leq 28$.
- Indice de lajosidad $\leq 30$.
- Equivalente de arena $\geq 40$.

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:

- 18/25.
- 12/18.
- 5/12.
- 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR. En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm3 y coeficiente de emulsibilidad $\leq 0,6$.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

### CONTROL DE LOS ÁRIDOS.

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla. Los áridos se suministrarán fraccionados.

El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla. Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm.) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar. Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación. El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultanear por mitades el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar. Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.

La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga. Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de Obra, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza.

Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio. Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación serán de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

**CONTROL DE FILLER DE APORTACIÓN.**

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

**ENSAYOS PRECEPTIVOS.**

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Ángeles (NLT-149/72), índice de Lajas (NLT-354/74) y equivalente de arena (NLT-113/72). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimiento acelerado (NLT-174/72 y NLT-175/72).

## 2.9. CEMENTOS.

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Se denomina cemento Portland al producto obtenido por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico ($SC_3$), silicato bicálcico ($SC_2$), aluminato tricálcico ($AC_3$) y aluminoferrito tetracálcico ($AFC_4$), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

Se denomina cemento de horno alto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Se denomina cemento puzolánico a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Se denomina cemento compuesto a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

## CONDICIONES GENERALES.

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 776/1997 de 30 de mayo que la aprueba, y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

### DENOMINACIÓN Y DESIGNACIÓN.

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-96, 80.303-96, 80.305-96, 80.306-96, 80.307-96 y 80.310-96:

CEM I: Cemento Portland

CEM II: Cemento Portland con adiciones:

CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria.

CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice.

CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana.

CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana

CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante.

CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza.

CEM II/A-M: Cemento Portland mixto.

CEM II/B-M: Cemento Portland mixto.

CEM III: Cemento de horno alto:

CEM III/A.

CEM III/B.

CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.

CEM IV/B.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascales (MPa) ó $N/mm^2$ (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.

BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.

BL V: Cementos blancos para solados.

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 $kp/cm^2$) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 5.1 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

### COMPOSICIÓN.

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

**TIPOS DE CEMENTOS COMUNESY COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1).**

| Tipo de cemento | Denominación | Designación | Clinker K | Escoria de horno alto S | Humo de sílice D | Puzolanas naturales P | Cenizas volantes V | Caliza L | Componentes minoritarios adicionales (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CEM I | Cemento Portland | CEM I | 95-100 | - | - | - | - | - | 0-5 |
| CEM II | Cemento Portland con escoria | CEM II/A-S<br>CEM II/B-S | 80-94<br>65-79 | 6-20<br>21-35 | - | - | - | - | 0-5<br>0-5 |
| | Cemento Portland con humo de sílice | CEM II/A-D | 90-94 | - | 6-10 | - | - | - | 0-5 |
| | Cemento con puzolana | CEM II/A-P<br>CEM II/B-P | 80-94<br>65-79 | -<br>- | -<br>- | 6-20<br>21-35 | - | - | 0-5<br>0-5 |
| | Cemento Portland con ceniza volante | CEM II/A-V<br>CEM II/B-V | 80-94<br>65-79 | -<br>- | -<br>- | -<br>- | 6-20<br>21-35 | -<br>- | 0-5<br>0-5 |
| | Cemento Portland con caliza | CEM II/A-L | 80-94 | - | - | - | - | 6-20 | 0-5 |
| | Cemento Portland mixto (3) | CEM II/A-M<br>CEM II/B-M | 80-94<br>95-79 | 6-20 (4) (5)<br>21-35 (4) (5) (6) | | | | | |
| CEM III | Cemento de horno alto | CEM III/A<br>CEM III/B | 35-64<br>20-34 | 36-65<br>66-80 | -<br>- | -<br>- | -<br>- | -<br>- | 0-5<br>0-5 |
| CEM IV | Cemento puzolánico | CEM IV/A<br>CEM IV/B | 65-89<br>45-64 | -<br>- | 11-35 (4)<br>36-55 (4) | | | -<br>- | 0-5<br>0-5 |
| CEM V | Cemento compuesto | CEM V/A | 40-64 | 18-30 | - | 18-30 | | - | 0-5 |

**TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1).**

| Tipo de cemento | Denominación | Designación | Clinker K | Escoria de horno alto S | Humo de sílice D | Puzolanas naturales P | Cenizas volantes V | Caliza L | Componentes minoritarios adicionales (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BL I | Cemento Portland blanco | BL I | 95-100 | - | - | - | - | - | 0-5 |
| BL II | Cemento Portland blanco con adiciones | BL II | 75-94 | - | - | - | - | - | 6-25 |
| BL V | Cemento blanco para solados | BL V | 40-74 | - | - | - | - | - | 26-60 |
| ESP VI - 1 | Cementos para usos especiales | VI – 1 | 25-55 | 45-75 (de S. P y V) | | | | - | 0-5 |
| ESP VI - 2 | | VI - 2 | 25-40 | 30-45 | - | 30-45 | | - | 0-5 |

Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el “clinker” y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos. Los componentes minoritarios adicionales pueden ser “filler” o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento. Cuando algún cemento “Portland” mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.

- La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.

- La proporción de “filler” se limita al 5 por 100.

- La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 “Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar”, y UNE 80306:96 “Cementos de bajo calor de hidratación”.

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar a los que su composición cumpla en cada caso las prescripciones indicadas en la siguiente tabla:

**PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS Y/O AL AGUA DE MAR.**

| Tipo | Resistentes a los sulfatos y al agua de mar | | Resistentes al agua de mar | |
|---|---|---|---|---|
| | $C_3A$ Porcentaje | $C_3A+C_4AF$ Porcentaje | $C_3A$ Porcentaje | $C_3A+C_4AF$ Porcentaje |
| CEM I | <= 5,0 | <= 22,0 | <= 5,0 | <= 22,0 |
| CEM II/A-S<br>CEM II/B-S<br>CEM II/A-D<br>CEM II/A-P<br>CEM II/B-P<br>CEM II/A-V<br>CEM II/B-V | <= 6,0 | <= 22,0 | <= 8,0 | <= 25,0 |
| CEM III/A | <= 8,0 | <= 25,0 | <= 10,0 | <= 25,0 |
| CEM III/B | Lo son siempre | | Lo son siempre | |
| CEM IV/A<br>CEM IV/B<br>CEM V/A | <= 6,0<br><= 8,0<br><= 8,0 | <= 22,0<br><= 25,0<br><= 25,0 | <= 8,0<br><= 10,0<br><= 10,0 | <= 25,0<br><= 25,0<br><= 25,0 |

Las especificaciones sobre $C_3A$ y $C_3A+C_4AF$ se refieren al clinker. Los contenidos de $C_3A$ y $C_4AF$ se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y FÍSICAS.**

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

**PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES.**

| Clase resistente | Resistencia a compresión $N/mm^2$ | | | | Tiempo de fraguado | | Expansión mm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Resistencia inicial | | Resistencia normal Veintiocho días | | Principio Minutos | Final Horas | |
| | Dos días | Siete días | | | | | |
| 32,5 | - | >= 16,0 | >= 32,5 | <= 52,5 | >= 60 | <= 12 | <= 10 |
| 32,5 R | >= 13,5 | - | | | | | |
| 42,5 | >= 20 | - | >= 42,5 | <=62,5 | | | |
| 42,5 R | >= 20 | - | | | | | |
| 52,5 | >= 20 | - | >= 52,5 | - | >= 45 | | |
| 52,5 R | >= 30 | - | | | | | |

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.**

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), que se resume en las siguientes tablas:

**PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES.**

| Características | Tipo de cemento | Clase resistente | Porcentaje en masa |
|---|---|---|---|
| Pérdida por calcinación | CEM I<br>CEM III | | <= 5,00 |
| Residuo insoluble | CEM I<br>CEM III | Todas | <= 5,00 |
| Contenido de sulfatos (expresado en $SO_3$) | CEM I<br>CEM II (7)<br>CEM IV<br>CEM V | 32,5<br>32,5 R (8)<br>42,5 | <= 3,50 |
| | | 42,5 R (8)<br>52,5<br>52,5 R (8) | <= 4,00 |
| | CEM III | Todas | |
| Contenido de cloruros (Cl-) | Todos (9) | Todas | <= 0,10 |
| Puzolanicidad | CEM IV | Todas | Satisfacer el ensayo |

Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.

R = Alta resistencia inicial.

El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

**PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES.**

| Características | Tipo de cemento | Clase resistente | Porcentaje en masa |
|---|---|---|---|
| Pérdida por calcinación | BL I<br>BL II<br>BL V | Todas | <= 5,00 |
| Contenido de cloruros ($Cl^-$) | Todos (9) | Todas | <= 0,10 |
| Residuo insoluble | BL I<br>BL II<br>BL V | Todas | <= 5,00 |
| Contenido de sulfatos (expresado en $SO_3$) | BL I | Todas | <= 4,50 |
| | BL II | Todas | <= 4,00 |
| | BL V | Todas | <=3,50 |
| | ESP VI-1<br>ESP VI-2 | | |

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en el apartado 5.2 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la tabla incluida en el presente apartado. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

## CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.

| Característica | Norma de ensayo | Cementos comunes | | | | | Cementos blancos | | | Cementos para usos especiales | | Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar | | Cementos de bajo calor de hidratación | Cemento de aluminato de calcio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | UNE 80 301 : 96 | | | | | UNE 80 305 : 96 | | | UNE 80 307 : 96 | | UNE 80 303 : 96 | | UNE 80 306 : 96 | UNE 80 310 : 96 |
| | | CEM I | CEM II | CEM III | CEM IV | CEM V | BL I | BL II | BL V | ESP VI-1 | ESP VI-2 | SR | MR | BC | CAC/R |
| PERDIDA POR CALCINACION | UNE EN 196-2 96 | X | | X | | | X | | | | | | | | |
| RESIDUO INSOLUBLE | UNE EN 196-2 96 cap 9 | X | | X | | | X | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE SULFATOS | UNE EN 196-2 96 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| CONTENIDO DE CLORUROS | UNE 80 217 91 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| PUZOLANICIDAD | UNE EN 196-5 96 | | | | X | | | | | | | | | | |
| PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO | UNE EN 196-3 96 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| ESTABILIDAD DE VOLUMEN | UNE EN 196-3 96 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| RESISTENCIA A COMPRESION | UNE EN 196-1 96 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| CALOR DE HIDRATACION | UNE 80118 86 Exp | | | | | | | | | | | | | X | |
| BLANCURA | UNE 80117 87 Exp | | | | | | X | X | X | | | | | | |
| COMPOSICION POTENCIAL DEL CLINKER | UNE 80304 86 | | | | | | | | | | | X | X | | |
| ALCALIS | UNE 80217 91 | | | | | | | | | | | | | | X |
| ALUMINA | UNE 80217 91 | | | | | | | | | | | | | | X |
| CONTENIDO EN SULFUROS | UNE EN 196-2 96 | | | | | | | | | | | | | | X |

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; superficie específica Blaine, según UNE 80 122:91; humedad, según UNE 80 220:85; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:86; titanio, según UNE 80 228:88.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.1 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

## 2.10. BETUNES ASFÁLTICOS.

### DEFINICIÓN.

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburados naturales por destilación, oxigenación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

### CONDICIONES GENERALES.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 1.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 1  Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

#### CAPA DE RODADURA.

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración tipo B-60/70. En época invernal añadir el dos por mil (0,2%) de activante a base de poliaminas (Haffmittel o similar).

**CAPAS INTERMEDIAS Y DE BASE.**

El ligante bituminoso a emplear será betún de penetración B60/70.

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10º C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de Obra establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 1.

**RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 1.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado.8 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 8 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de Obra se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

## CONTROL DE CALIDAD.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 8 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

### Control de recepción de las cisternas.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía. En cualquier caso, o el Director de Obra podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas. En el caso de emplear adiciones, la empresa suministradora de los mismos, dará por escrito sus recomendaciones sobre el empleo del material.

### Control a la entrada del mezclador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 6.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t.) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de Obra podrán fijar otro tamaño de lote. De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

### Control adicional.

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Director de Obra se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 1.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

**Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de Obra indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 1.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t.) realmente acopiadas.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

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

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## NORMAS REFERENCIADAS.

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.

NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos.

NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.

NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos.

NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.

NLT-127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto).

NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.

NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.

NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.

NLT-185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

**TABLA 1.- ESPECIFICACIONES DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS.**

| Características | | Unidad | Norma NLT | B 13/22 | | B 40/50 | | B 60/70 | | B 80/100 | | B 150/200 | | B 200/300 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Betún original | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penetracion_25º C_ 100g_5s | | 0,1 mm | 124 | 13 | 22 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 150 | 200 | 200 | 300 |
| Índice de penetración | | | 181 | -1 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 | -1 | +1 |
| Punto de reblandecimiento Anillo y Bola | | º C | 125 | 60 | 72 | 52 | 61 | 48 | 57 | 45 | 53 | 38 | 45 | 34 | 41 |
| Punto de fragilidad frass | | º C | 182 | | +1 | | -5 | | -8 | | -10 | | -15 | | -20 |
| Ductilidad 5 cm/min | a_15º C | cm | 126 | | | | | | | | | | | 100 | |
| | a 25º C | | | 10 | | 70 | | 90 | | 100 | | 100 | | | |
| Solubilidad en_ tolueno | | % | 130 | 99,5 | | 99,5 | | 99,5 | | 99,5 | | 99,5 | | 99,5 | |
| Contenido en agua_(en_ vol.) | | % | 123 | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 | | 0,2 |
| Punto de inflación | | º C | 127 | 235 | | 235 | | 235 | | 235 | | 220 | | 175 | |
| (*) Densidad relativa 25º C/25º C* | | | 122 | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | | 0,99 | |
| Residuo después de película fina | | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación de masa | | % | 185 | | 0,5 | | 0,8 | | 0,8 | | 1,0 | | 1,4 | | 1,5 |
| Penetracion_25º C_100g_5s | | % p.o. | 124 | 60 | | 55 | | 50 | | 45 | | 40 | | 35 | |
| Variación punto de reblandecimiento A y B* | | º C | 125 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 |
| Ductilidad 5cm/min | a 15º C | cm | 126 | | | | | | | | | | | 100 | |
| | a 25º C | | | 5 | | 40 | | 50 | | 75 | | 100 | | | |

(*) Valores orientativos.

## 2.11. BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

### DEFINICIÓN.

Se define como betún fluidificado para riegos de imprimación al ligante hidrocarbonado resultante de la incorporación a un betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo y que se emplea en carreteras para la impermeabilización de capas granulares no estabilizadas.

### CONDICIONES GENERALES.

El betún fluidificado para riegos de imprimación deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo, y no deberá presentar signos de coagulación antes de su utilización.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación será FM100, cuyas características deberán cumplir las especificaciones de la tabla 1.

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

**TABLA 1 ESPECIFICACIONES DEL BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

| Características | | Unidad | Norma NLT | FM 100 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mínimo | Máximo |
| BETUN FLUIDIFICADO | | | | | |
| Punto de inflamacion | | º C | 136 | 38 | |
| Viscosidad Saybot Furol a 25º C | | s | 133 | 75 | 150 |
| Destilacion (% sobre volumen total destilado hasta 360º C) | a 225º C | % | 134 | | 25 |
| | a 260º C | | | 40 | 70 |
| | a 316º C | | | 75 | 93 |
| Residuo de destilación a 360º C (% en volumen por diferencia) | | % | 134 | 50 | 60 |
| Contenido de agua (en volumen) | | % | 123 | | 0,2 |
| RESIDUO DE DESTILACIÓN | | | | | |
| Penetración (25º C; 100g; 5s) | | 0,1 mm | 124 | 120 | 300 |
| Ductilidad (25º C, 5 cm/min) | | cm | 126 | 100 | |
| Solubilidad en tolueno | | % | 130 | 99,5 | |

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El Director de Obra establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en la tabla 1.

### En bidones.

Los bidones empleados para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Los bidones con betún fluidificado para riegos de imprimación se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas; y se colocarán preferentemente tumbados. Se extremará la vigilancia de estas condiciones si se temiera que la temperatura ambiente alcanzase valores cercanos al punto de inflamación del betún fluidificado.

### En cisternas.

El betún fluidificado para riegos de imprimación se podrá transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de la carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras. El betún fluidificado para riegos de imprimación transportado en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún fluidificado para riegos de imprimación estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrifugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase trasiego del betún fluidificado para riegos de imprimación, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

**RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada remesa (cisterna o bidones) de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la tabla 1. Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá, explícitamente, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún fluidificado para riegos de imprimación suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de punto de inflamación en vaso abierto, según la norma NLT-136, de viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-133, de destilación, según la norma NLT- 134, y de penetración del residuo de destilación, según la norma NLT-124.

A juicio del Director de Obra se podrán exigir además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.

- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla 1, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

## CONTROL DE CALIDAD.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

#### Suministro en cisternas.

De cada cisterna de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de Obra podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

#### Suministro en bidones.

De cada remesa de bidones de betún fluidificado para riegos de imprimación que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos un kilogramo (1 kg.) según la NLT 121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de Obra podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

**Control en el momento de empleo.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de veinticinco toneladas (25 t.) o fracción diaria de betún fluidificado para riegos de imprimación. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de Obra podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg.), según la NLT-121, en el momento de empleo.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-133.
- Destilación, según la NLT-134.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la NLT-124.

Y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

**Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada composición de betún fluidificado para riegos de imprimación, y cuando lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 1. En particular, deberá llevarse a cabo la determinación del punto de inflamación, según la norma NLT-136, siempre que sea previsible que la temperatura ambiente pueda alcanzar el valor de dicho punto.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de Obra lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 1. Para los betunes fluidificados para riegos de imprimación que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de punto de inflamación, de viscosidad, de destilación y de penetración del residuo de destilación.

**Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de Obra indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún fluidificado para riegos de imprimación no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 1.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono del betún fluidificado para riegos de imprimación se realizará en toneladas (t) para la unidad de obra de la que forme parte. En acopios, el betún fluidificado para riegos de imprimación se abonará por toneladas (t.) realmente acopiadas.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas. Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## NORMAS REFERENCIADAS.

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.

NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.

NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.

NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.

NLT-133 Viscosidad Saybolt de los materiales bituminosos.

NLT-134 Destilación de betunes fluidificados.

NLT-136 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Tagliabue, vaso abierto).

## 2.12. EMULSIONES BITUMINOSAS.

### DEFINICIÓN.

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

### CONDICIONES GENERALES.

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes. Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 1 y 2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 1 ó .2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de Obra, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen por el Director de Obra.

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

### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 1 y 2.

**En bidones.**

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético. Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante. Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

**En cisternas.**

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

**RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 1 ó 2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de Obra se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 1 ó 2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

## CONTROL DE CALIDAD.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de Obra.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

#### Suministro en bidones.

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg.) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de Obra podrá fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

#### Suministro en cisternas.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de Obra podrá fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

**Control en el momento de empleo.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t.) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de Obra podrá fijar otro tamaño de lote. De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg.), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

**Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 1 y 2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139.

Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de Obra podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de Obra lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 1 y 2.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

**Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de Obra indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 1 ó 2.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas. Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## NORMAS REFERENCIADAS.

NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.

NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.

NLT-130 Solubilidad en disolventes orgánicos de los materiales bituminosos.

NLT-137 Agua en las emulsiones bituminosas.

NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.

NLT-139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas.

NLT-140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas.

NLT-141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas aniónicas (método de demulsibilidad con cloruro cálcico).

NLT-142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.

NLT-144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento).

NLT-194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

**TABLA 1 ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS ANIÓNICAS.**

| Caracteristicas | Unidad | Norma NLT | EAR -1 | | EAR-2 | | EAM | | EAL-1 | | EAL-2 | | EAI(1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| EMULSION ORIGINAL | | | | | | | | | | | | | | |
| Vicosidad Saybolt Furol a 25º C | s | 138 | | 50 | 50 | | 40 | | | 100 | | 50 | | 50 |
| Carga de las partículas | | 194 | negativa | | negativa | | negativa | | negativa | | negativa | | negativa | |
| Contenido de agua (en volumen) | % | 137 | | 40 | | 35 | | 40 | | 45 | | 40 | | 50 |
| Betún asfáltico residual | % | 139 | 60 | | 65 | | 57 | | 55 | | 60 | | 40 | |
| Fluídificante por destilación (en_volumen) | % | 139 | | 0 | | 0 | | 10 | | 8 | | 1 | 5 | 15 |
| Sedimentación a los 7 dias | % | 140 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 10 |
| Tamizado | % | 142 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 |
| Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 $cm^3$ $Cl_2Ca$ 0,0,2N) | % | 141 | 60 | | 60 | | | | | | | | | |
| Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento | % | 144/85 | | | | | | | | | | 2 | | |
| RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139) | | | | | | | | | | | | | | |
| Penetración (25º C, 100g, 5s) | 0,1 mm | 124 | 130 *60 | 200 *100 | 130 *60 | 200 *100 | 130 | 250 | 130 *60 | 200 *100 | 130 *60 **220 | 200 *100 **330 | 200 | 300 |
| Ductilidad (25º C, 5cm/min) | cm | 126 | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | |
| Solubilidad en tolueno | % | 130 | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | |

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d".

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsión bituminosa específica para riegos de imprimación.

**TABLA 2 ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS.**

| Caracteristicas | | Unidad | Norma NLT | ECR-10 | | ECR-2 | | ECR-3 | | ECM | | ECL-1 | | ECL-2 | | ECI (1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| EMULSION ORIGINAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viscosidad Saybolt | furol a 25º C | s | 138 | | 50 | | | | | | | | 100 | | 50 | | 50 |
| | furol a 50º C | | | | | 20 | | 40 | | 20 | | | | | | | |
| Carga de las partículas | | | 194 | positiva | | positiva | | positiva | | positiva | | positiva | | positiva | | positiva | |
| Contenido de agua (en volumen) | | % | 137 | | 43 | | 37 | | 32 | | 35 | | 45 | | 40 | | 50 |
| Betún asfáltico residual | | % | 139 | 57 | | 63 | | 67 | | 59 | | 55 | | 60 | | 40 | |
| Fluídificante por destilación (en volumen) | | % | 139 | | 5 | | 5 | | 2 | | 12 | | 8 | | 1 | 5 | 15 |
| Sedimentación (a 7 días) | | % | 140 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | | 10 | | 10 |
| Tamizado | | % | 142 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,10 |
| Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento | | % | 144 | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penetración (25º C, 100g, 5s) | | 0,1 mm | 24 | 30 *60 | 00 *100 | 30 *60 | 00 *100 | 30 *60 | 00 *100 | 30 | 50 | 30 *60 | 00 *100 | 30 *60 **220 | 00 *100 **330 | 00 | 00 |
| Ductilidad (25º C, 5cm/min) | | cm | 126 | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | |
| Solubilidad en tolueno | | % | 130 | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | | 97,5 | |

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d" .

(**) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsion bituminosa específica para riegos de imprimación.

## 2.13. HORMIGONES.

### DEFINICIÓN.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

#### CONDICIONES GENERALES.

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE-08, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 10 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

**Dosificación.**

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra. Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos. No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos. En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento. Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20
- Hormigón con cemento supersulfatado 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 14, 67 y 68 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

**Consistencia.**

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

| Clases de hormigón. | Asiento en el Cono de Abrams (cm.). | Tolerancias (cm.). |
|---|---|---|
| H = 15 | 6 - 9 | + 1 |
| H > 15 | 3 - 5 | + 1 |

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

**Resistencia.**

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

| Clase de Hormigón | Resistencia ($f_{ck}$) N/mm$^2$ |
|---|---|
| H-15 | 15 |
| H-17,5 | 17,5 |
| H-20 | 20 |
| H-25 | 25 |
| H-30 | 30 |
| HA-35 | 35 |
| H-40 | 40 |

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma: De acuerdo con el artículo 67 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie.

Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto.

| Condiciones previstas para la ejecución de la obra | Valor de la resistencia media $f_{cm}$ necesaria en laboratorio |
|---|---|
| Medias | $f_{cm} = 1{,}50\ f_{ck} + 20$ kp/cm$^2$ |
| Buenas | $f_{cm} = 1{,}35\ f_{ck} + 15$ kp/cm$^2$ |
| Muy buenas | $f_{cm} = 1{,}20\ f_{ck} + 10$ kp/cm$^2$ |

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 67 y 68 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

**HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.**

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 15.2.9 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE-08, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello. El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
    - ✓ Cantidad y tipo de cemento.
    - ✓ Tamaño máximo del árido.
    - ✓ Resistencia característica a compresión.
    - ✓ Consistencia.
    - ✓ Relación agua-cemento.
    - ✓ Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

## CONTROL DE CALIDAD.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 64 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

**ENSAYOS CARACTERÍSTICOS.**

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08.

**ENSAYOS DE CONTROL.**

**Consistencia.**

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 $m^3$) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 65 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

**Resistencia característica.**

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08 para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra. Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días.

Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada. El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 $m^3$) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m.) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE-08 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada. Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 66, 69 y 70 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

## 2.14. MORTEROS Y LECHADAS.

### MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO.

### DEFIÓNICION Y CLASIFICACIÓN.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20:20 kg/cm$^2$.
- M-40:40 kg/cm$^2$.
- M-80:80 kg/cm$^2$.
- M-160:160 kg/cm$^2$.

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos. La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego. La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra. Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

## MORTEROS Y LECHADAS EPOXI.

## DEFINICIÓN.

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

### ÁRIDOS.

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

### RESINAS EPOXI.

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Será de aplicación todo lo especificado en el Artículo. Resinas epoxi, del Presente Pliego.

### TIPO DE FORMULACIÓN.

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

## ALMACENAJE Y PREPARACIÓN.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l.). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

### DOSIFICACIÓN.

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

### FABRICACIÓN.

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

## 2.15. ARENAS.

### DEFINICIÓN.

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad. Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición. Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE-08 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente. El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

## 2.16. ZAHORRAS.

### DEFINICIÓN.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA (40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA (25) del citado PG-3/75.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

Se comprobarán las siguientes características:

#### COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

| TAMICES UNE | CERNIDO PONDERAL ACUMULADO % | |
|---|---|---|
| | ZA(40) | ZA(25) |
| 40 | 100 | - |
| 25 | 75 - 100 | 100 |
| 20 | 50 - 90 | 75 - 100 |
| 10 | 45 - 70 | 50 - 80 |
| 5 | 30 - 50 | 35 - 50 |
| 2 | 15 - 32 | 20 - 40 |
| 0,40 | 6 - 20 | 8 - 22 |
| 0,08 | 0 - 10 | 0 - 10 |

**DESGASTE**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

**PLASTICIDAD.**

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco 835).

## 2.17. BALDOSAS Y ADOQUINES.

### DEFINICIÓN.

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por adoquines de piedra natural o prefabricados de hormigón y las baldosas de piedra y hormigón.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

**ADOQUINES Y BALDOSAS DE PIEDRA.**

Los adoquines y baldosas de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros. La forma y tamaño de los adoquines y baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

**ADOQUINES Y BALDOSAS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

La forma, tamaño, color y textura podrá variar a elección del fabricante teniendo en cuenta siempre los condicionamientos y requisitos exigidos en este Pliego.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará demuestre para la comprobación de características en laboratorio.

En los adoquines y baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en los adoquines y baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

## 2.18. DECAPANTES.

### DEFINICIÓN.

Se engloban en esta definición aquellos productos que aplicados sobre las pinturas para marcas viales, tienen como finalidad la eliminación de las líneas, palabras o símbolos dibujados sobre el pavimento de la carretera.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

La composición de los decapantes queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando los decapantes cumplan los requisitos exigidos en este Pliego.

El producto decapante no afectará sustancialmente al pavimento, y se procurará sea el indicado para el uso a que se destina sobre una pintura concreta que se desee eliminar.

### CONTROL DE RECEPCIÓN.

Los decapantes serán fabricados por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados oficialmente. El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales. También serán exigibles las indicaciones que sobre métodos de trabajo y aplicación marque el fabricante como más idóneos. En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos necesarios para comprobar las especificaciones requeridas.

## 2.19. AGUA.

### DEFINICIÓN.

**Agua para morteros y hormigones.**

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado", EHE-08, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de sus comentarios en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

**Agua potable.**

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

**Agua para morteros y hormigones.**

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en $SO_4$, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados, a seis gramos por litro (6 gr/l) equivalentes a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Estar exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 6 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, y en su defecto, en el Artículo 280 del PG-3/75. Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40° C).

**Agua potable.**

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos ($SO_4$) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl.) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para éste uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

**Agua para morteros y hormigones.**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234/71).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).

- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.2 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

**Agua potable.**

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

## 2.20. CÁNONES.

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se definen como cánones la repercusión económica que se da sobre el metro cúbico de tierras como consecuencia de la utilización de terrenos ajenos a la obra, bien sea en el caso de préstamos de material como de vertido de material sobrante o desechable de obra.

En función del origen de la repercusión económica, se distinguen dos tipos de cánones:

- Canon de Vertido. Se da cuando el Contratista dispone de terrenos alternativos a la obra para el vertido de material sobrante o desechable, bajo su única responsabilidad, y realiza un gasto económico compensatorio a la propiedad de los mismos para proceder a su explotación.
- Canon de Préstamo. Se produce como consecuencia de la búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios por cuenta y cargo del Contratista así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación.

Las operaciones necesarias para el inicio y explotación de los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista quedarán bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

## CONTROL DE RECEPCIÓN.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

# INDICE CAPITULO –III

# EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO


| | | Pág. |
|---|---|---|
| 3.1 | M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE. | 2 |
| 3.2 | $M^2$ FRESADO. | 2 |
| 3.3 | $M^3$. DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA. | 3 |
| 3.4 | M. CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN. | 5 |
| 3.5 | M. COLECTOR EN ZANJA | 6 |
| 3.6 | T. RIEGO DE ADHERENCIA. | 8 |
| 3.7 | T. POLVO MINERAL DE CEMENTO. | 10 |
| 3.8 | T. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE. | 11 |
| 3.9 | M. BORDILLO PREFORMADO O PREFABRICADO. | 37 |
| 3.10 | M. BORDILLO EJECUTADO "IN SITU". | 38 |
| 3.11 | $M^2$. EMBALDOSADO. | 39 |
| 3.12 | KG. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO. | 42 |
| 3.13 | $M^3$. OBRAS DE HORMIGÓN. | 44 |
| 3.14 | SEÑALIZACION HORIZONTAL. | 57 |
| 3.15 | UD. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. | 70 |
| 3.16 | $M^2$. PANEL. | 72 |
| 3.17 | UD. SEÑALIZAÓCION VERTICAL DE TIPO EUROPEO. | 74 |
| 3.18 | SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES. | 77 |
| 3.19 | UD. LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED PARA ALUMBRADO EXTERIOR. | 84 |
| 3.20 | UD. ADECUACIÓN DE ARQUETAS EXISTENTES A NUEVAS RASANTES. | 86 |
| 3.21 | CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA. | 88 |

## 3.1 M. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

### MEDICIONES Y ABONO.

En el precio se incluye la preparación de la superficie, el replanteo, el corte, la eliminación de los sobrantes y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución. El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m.) realmente ejecutados, medidos sobre planos. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.2 $M^2$ FRESADO.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

**Esta unidad de obra incluye:**

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de Obra. La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (± 0,5 cm.).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, según la profundidad del fresado. De los valores de alcance y aplicación indicados en la descripción de las diferentes unidades de obra en el Cuadro de Precios Nº 1, se considerará siempre excluido el límite inferior, e incluido el superior.

# 3.3 $M^3$. DEMOLICIÓN DE OBRA DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA.

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa o de mampostería que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto. Quedan fuera del alcance de esta unidad aquellas obras incluidas en la unidad: $M^2$. Demolición de edificio o puente.

## EJECUCIÓN DE LA 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.

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 Obra 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.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de Obra.

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 vertedero.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos ($m^3$) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos. Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Quedan expresamente excluidos de esta unidad las obras de fábrica que se incluyen en la unidad "$M^2$. Demolición de edificio o puente", así como la demolición de pavimento o cualquier otra obra de fábrica que no sea de hormigón o mampostería, que se consideran incluidas en la unidad "$M^3$. Excavación en todo tipo de terreno". Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.4 M. CUNETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de cunetas prefabricadas de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Igualmente se incluye en esta unidad la fabricación y puesta en obra de la rejilla de fundición que en ocasiones cubre la citada cuneta. Esta unidad está formada por los siguientes apartados:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de la rejilla de fundición y fijación de ésta a la cuneta mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Preparación cama con hormigón HM-20.
- Colocación de piezas y rejuntado.
- Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, con hormigón HM-20.

Se incluirán también en esta unidad, las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

### MATERIALES.

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo HA-30, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la EHE. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material. El elemento prefabricado de hormigón y la rejilla de fundición (en su caso) cumplirán así mismo las señaladas en este pliego para estos elementos.

### EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, y extendiéndose la superficie de asiento, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento, que se realizará en la forma en que se señale en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en su fondo como en sus bordes, que se situarán a la cota prevista en los Planos. La sujeción, en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

## CONTROL DE CALIDAD.

Se establece para las piezas prefabricadas una tolerancia en su sección hidráulica del uno por mil (1‰). Para los espesores de hormigón de las piezas, la tolerancia será de más/menos dos (2) milímetros.

La pendiente del fondo de la cuenta no podrá oscilar más allá del más/menos cinco por mil (5‰) respecto a la fijada en proyecto. En cualquier caso, no podrá ser nunca inferior a cinco milésimas (0,005). Las juntas entre piezas prefabricadas no podrán presentar discontinuidades o carencias de material sellante que afecten a la estanqueidad de conjunto a juicio del Director de Obra.

La absorción de agua medida según especificación de la norma UNE-41008, será inferior al 15%. El fabricante presentará los resultados del control de fabricación de piezas pudiendo el Director de Obra exigir su repetición por un laboratorio homologado.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales (m.) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En el caso de cunetas con rejilla de fundición, tanto ésta como los perfiles y accesorios de fijación están incluidos en el precio. Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes, contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.5 M. COLECTOR EN ZANJA

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como colector, aquella obra de evacuación de aguas, localizada fuera de la zona de explanación, que pueda motivarse tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente. Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción a partir del terreno natural cuando no existe prezanja, o desde la cota de la plataforma que define la prezanja en los casos que exista, quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- La nivelación y el replanteo.
- El desbroce del terreno.
- La retirada de tierra vegetal.
- La demolición de firmes y pavimentos existentes.
- La excavación de la zanja desde el terreno natural o desde la plataforma de la prezanja en el caso de que hubiera sido necesario ejecutarla.

- Tubos de PVC.
- Hormigón HM-20 para refuerzo del tubo.
- La cama de arena en asiento de la conducción.
- Relleno de la zanja con material de cantera, zahorra tipo ZA-40
- La conexión con arquetas y obras de entrada y salida del extremo del colector (aletas y boquilla).
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la zanja.
- Carga y transporte a vertedero del material sobrante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

## MATERIALES.

### TUBOS DE PVC.

Los tubos serán de PVC rígido de superficie interior lisa. Cumplirán con lo especificado en el artículo de este Pliego en lo referente a tubería de saneamiento.

## CONTROL DE CALIDAD.

### TUBOS DE PVC.

Las tuberías de PVC, sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en las normativas UNE-EN, Ministerio Fomento (antiguoM.O.P.T), etc. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica. Los tubos se revisaran antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las normas citadas podrá rechazarlos. Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de la obra. Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La medición de los colectores de PVC en zanja se realizará por metros lineales (m.) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo. Los precios que se aplicarán serán los correspondientes a cada diámetro y a cada tipo de zanja los cuales se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1.

### 3.6 T. RIEGO DE ADHERENCIA.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa con objeto de obtener una unión adecuada entre ambas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

### MATERIALES.

La emulsión bituminosa a emplear será ECR-1, desarrollada en el Artículo del Capítulo II de este Pliego.

### EJECUCIÓN DE LA OBRA.

En lo referente a la ejecución de la obra, se seguirán las prescripciones incluidas en el Artículo 531 del PG-3 y en particular las que siguen:

El riego de adherencia se aplicará entre la capa de base y la intermedia y entre la intermedia y la de rodadura, y cuando a juicio de la Dirección de Obra se estime necesario la puesta en obra de cualquiera de estas capas en más de una operación de extendido, en cuyo caso, el riego de adherencia se realizará previa a cada una de las operaciones de extendido establecidas exceptuando la primera extensión de la capa de base que se realizará sobre el riego de imprimación.

El riego tendrá una distribución uniforme, no pudiendo quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior de manera que el ligante haya roto y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de Obra lo estimará necesario, deberá efectuarse otro riego, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad fuera imputable al Contratista.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de Obra. Ha de cumplir las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no ha de estar reblandecida por un exceso de humedad. Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia. La superficie a regar ha de estar limpia y sin materia suelta. La dotación a aplicar será la indicada en el proyecto o la que determine la Dirección de Obra, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/$m^2$).

Con objeto de aplicar en toda la superficie a tratar la dotación mínima exigida, se determinarán previamente, por pesaje directo en báscula debidamente contrastada, las toneladas de producto transportado por cada camión, lo que, en función de la citada dotación, delimitará la superficie máxima a regar en cada caso. La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego. Si el riego ha de extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo o reciente por donde ya ha circulado el tráfico, se eliminarán previamente los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas. El equipo de aplicación ha de ir sobre neumáticos y el dispositivo regador ha de proporcionar uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de esta manera, se realizará manualmente. Se prohíbe cualquier tipo de tránsito sobre este riego hasta que haya acabado la rotura de la emulsión. Durante un mínimo de una o dos horas se prohibirá el tránsito o la extensión de una nueva capa.

## CONTROL DE CALIDAD.

### CONTROL DE PROCEDENCIA.

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas.

### CONTROL DE RECEPCION

Por cada treinta toneladas (30 T.) o por cada partida suministrada, si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT-194/84 identificando la emulsión como catiónica.
- Penetración sobre el residuo de destilación según NLT-124/84.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio homologado, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos arriba señalados.

**CONTROL DE EJECUCIÓN.**

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará como bloque a la imprimación de doscientos cincuenta metros (250 m.) o alternativamente de tres mil metros cuadrados (3.000 $m^2$) de calzada o arcén. Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobará mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o de la aplicación del ligante.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La preparación de la superficie existente se considerará en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por lo tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión, se abonará por metros cuadrados ($m^2$) realmente extendidos en obra. Si la dotación media, obtenida en la superficie regada con las toneladas de emulsión transportadas por cada camión, difiere en más del diez por ciento (10%) de la dotación prevista en el Proyecto o aprobada por la Dirección de Obra, las toneladas de ligante empleadas, en el riego de la citada superficie se considerarán de abono nulo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro Precios Nº 1, según la dotación aplicada en cada caso, que no podrá ser inferior a 1 kg/$m^2$.

## 3.7 T. POLVO MINERAL DE CEMENTO.

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como polvo mineral de cemento (tamaño inferior a 80 µ m.), el polvo mineral de aportación de cemento III-1/35/MRSR a utilizar en las mezclas bituminosas. Todo lo relativo a los materiales, ejecución de las obras y control de calidad se realizará de acuerdo con las prescripciones que sobre el particular se exponen en los Artículos del presente Pliego: 542.-"Mezcla bituminosa en caliente" o 543.-"Mezcla bituminosa drenante en caliente", según el caso.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se encuentra incluido dentro del precio de la tonelada de mezcla bituminosa en caliente.

## 3.8 T. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Árido para formación de la mezcla.
- Ligante bituminoso.
- Filler.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras. En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3/75 del ministerio de Fomento, en su artículo 542. En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

### MATERIALES.

#### LIGANTE HIDROCARBONADO.

El ligante a emplear será betún de penetración 60/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base).

En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de Obra.

**ÁRIDOS.**

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

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

**ÁRIDO GRUESO.**

**DEFINICIÓN.**

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

**CONDICIONES GENERALES.**

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm. deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia y a 90 en capa base.

**LIMPIEZA.**

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de Obra podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

**CALIDAD.**

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

**FORMA.**

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

**ADHESIVIDAD.**

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de Obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

**ÁRIDO FINO.**

**DEFINICIÓN.**

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm. y retenida por el tamiz UNE 80 µm.

**CONDICIONES GENERALES.**

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

**LIMPIEZA.**

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

**CALIDAD.**

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

**ADHESIVIDAD.**

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de Obra establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

**POLVO MINERAL.**

**DEFINICIÓN.**

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

**CONDICIONES GENERALES.**

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior.

Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de Obra rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

**FINURA Y ACTIVIDAD.**

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm$^3$). El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

## TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.

Las curvas granulométricas de las mezclas bituminosas se ajustarán a los husos definidos en la tabla 542.1, que sigue:

**TABLA 542.1 HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

| HUSO GRANULOMETRICO | | CERNIDO ACUMULADO (%en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2,5 | 630µ m. | 320µ m. | 160µ m. | 80µm. |
| Denso | D8 | | | | | 100 | 70-90 | 45-70 | 18-34 | 12-25 | 8-17 | 5-10 |
| | D12 | | | 100 | 80-95 | 72-87 | 50-65 | 35-50 | 18-30 | 13-23 | 7-15 | 5-8 |
| | D20 | | 100 | 80-95 | 65-90 | 60-75 | 47-62 | 35-50 | 18-30 | 13-23 | 7-15 | 5-8 |
| Semi-denso | S12 | | | 100 | 80-95 | 71-86 | 47-62 | 30-45 | 15-25 | 10-18 | 6-13 | 4-8 |
| | S20 | | 100 | 80-95 | 65-80 | 60-75 | 43-58 | 30-45 | 15-25 | 10-18 | 6-13 | 4-8 |
| | S25 | 100 | 80-95 | 75-88 | 60-75 | 55-70 | 40-55 | 30-45 | 15-25 | 10-18 | 6-13 | 4-8 |
| Grueso | G20 | | 100 | 75-95 | 55-75 | 47-67 | 28-46 | 20-35 | 8-20 | 5-14 | 3-9 | 2-6 |
| | G25 | 100 | 75-95 | 65-85 | 47-67 | 40-60 | 26-44 | 20-35 | 8-20 | 5-14 | 3-9 | 2-5 |
| Abierto | A12 | | | 100 | 65-90 | 50-75 | 20-40 | 5-20 | | | | 2-4 |
| | A20 | | 100 | 65-90 | 45-70 | 35-60 | 15-35 | 5-20 | | | | 2-4 |

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas se ajustarán a la tabla 542.2, que sigue:

**TABLA 542.2 RELACION PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS POLVO MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G (TRAFICO PESADO TO, T1 Y T2)**

| CAPA | ZONA TERMICA ESTIVAL |
|---|---|
| | TEMPLADA |
| RODADURA | 1,2 |
| INTERMEDIA | 1,1 |
| BASE | 0,9 |

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

### EQUIPO NECESARIO.

**CENTRAL DE FABRICACIÓN.**

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

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento.

Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

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

En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

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

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

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación.

Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (± 0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil (± 0,3%).

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

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de Obra.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

**ELEMENTOS DE TRANSPORTE**

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de Obra. La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

**EXTENDEDORAS.**

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de Obra. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño. Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de Obra. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

**EQUIPO DE COMPACTACIÓN.**

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos y un (1) compactador de neumáticos. 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.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

### ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de Obra la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalara:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm.; 25 mm.; 20 mm.; 12,5 mm.; 10 mm.; 5 mm.; 2,5 mm.; 630 µm.; 320 µm.; 160 µm. y 80µm.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15º C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180º C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165º C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

**ENSAYO MARSHALL:**

- Golpes 75.
- Estabilidad 1.200 kg/cm$^2$.
- Deformación 8-12 1/100" (2-3 mm).
- Huecos en mezcla 4-5%.
- Huecos en áridos > 14%.

**ENSAYO DE INMERSIÓN-COMPRESIÓN:**

- Pérdida en el ensayo < 25%.

**ENSAYO WHELL-TRACKING TEST:**

- Temperatura de ensayo 60º C.
- Presión de contacto 9 kg/cm$^2$.
- Duración del ensayo 120 minutos.
- Deformación máxima 1,5 mm.
- Velocidad de deformación 10 x 10-3 mm/min.
- Índice de evolucionabilidad < 0,55.

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

a) Capa de Rodadura:
   - ✓ Estabilidad > 1.200 kg.
   - ✓ Huecos en mezcla 4-5%.

b) Capas intermedia y base:
   - ✓ Estabilidad > 1.000 kg.
   - ✓ Huecos en mezcla 4-8%.

En todos los casos se cumplirá que:

- La temperatura de calentamiento de los áridos será 160º C ± 10º C.
- La temperatura de calentamiento de betún, será de 160º C ± 5º C.
- La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de 170º C y la mínima de 150º C.
- La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de 135º C en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.3 del presente Artículo. En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de la obra lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

**PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.**

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente.

El Director de Obra deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas. En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de Obra.

Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 530 del presente Pliego. Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

**APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS.**

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo -8 y -12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de Obra podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m.), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación. Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos,

se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de Obra.

**FABRICACIÓN DE LA MEZCLA.**

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical. A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

**TRANSPORTE DE LA MEZCLA.**

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

**EXTENSIÓN DE LA MEZCLA.**

A menos que el Director de Obra ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en

cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 $m^2$), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal. Donde resulte imposible, a juicio del Director de Obra, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

**COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.**

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de Obra en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior. Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

**JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.**

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m.) las transversales, y quince centímetros (15 cm.) las longitudinales. Al extender franjas

longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor.

Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

**TRAMO DE PRUEBA.**

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación. El Director de Obra determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

## ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

**GRANULOMETRÍA.**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento (± 4%).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 µm: tres por ciento (± 3%).
- Tamiz UNE 80 µm: uno por ciento (± 1%).

**DOSIFICACIÓN DE LIGANTE HIDROCARBONADO.**

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil (± 0,3%), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

**DENSIDAD.**

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm.): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm.): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

**CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES.**

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm.), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

**TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS.**

**DE COTA Y ANCHURA.**

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm.) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm.) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de Obra podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de Obra.

**DE ESPESOR.**

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de Obra podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de Obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

**DE REGULARIDAD SUPERFICIAL.**

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m.), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura:4 mm.
- Capa intermedia:6 mm.
- Capa base:9 mm.

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse, según las instrucciones del Director de Obra.

**LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Salvo autorización expresa del Director de Obra, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5º C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm.), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8º C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de Obra podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

**CRITERIOS DE ACTUACIÓN.**

En las zonas donde la plataforma a construir coincide con la existente actualmente, se procederá de la siguiente manera:

**Supuesto Nº 1**: Cota de la nueva rasante situada a menos de seis (6) centímetros por encima de la rasante existente o por debajo de la misma.

- 1º Excavar el firme existente hasta la cota que corresponda a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- 2º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la capa de suelo seleccionado.

**Supuesto Nº 2**: Cota de la nueva rasante comprendida entre los seis (6) y veinticinco (25) centímetros por encima de la rasante existente.

- 1º Extensión de un riego de adherencia sobre la capa de rodadura existente.
- 2º Extensión de la capa intermedia con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.
- 3º Riego de adherencia y extensión de la capa de rodadura, según proyecto.

**Supuesto Nº 3**: Cota de la nueva rasante comprendida entre veinticinco (25) y cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- 2º Extensión de la capa base con el espesor necesario para llegar hasta su cota de proyecto.
- 3º Creación de las capas intermedia y de rodadura según proyecto.

**Supuesto Nº 4**: Cota de la nueva rasante situada a más de cincuenta y cinco (55) centímetros por encima de la rasante existente.

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.
- 2º Completar la capa de suelo seleccionado (CBR>20).
- 3º Creación de la totalidad de las capas del firme.

**Supuesto Nº 5**: Todas las capas del nuevo firme, incluida la capa de suelo seleccionado (explanada mejorada) se encuentran situadas por encima de la rasante existente.

- 1º Se procederá al escarificado de la capa del firme existente.

- 2º Continuación del terraplenado. Esta capa deberá tener un espesor igual o superior a 15 centímetros, en caso contrario, se realizará con suelo seleccionado (CBR>20).
- 3º Creación del paquete íntegro del firme proyectado, incluida la de suelo seleccionado (CBR>20).
- En los cinco supuestos anteriores, los sobreanchos que genere la nueva carretera con respecto a la existente, exigirán los correspondientes cajeos:

En desmonte:Hasta la cota que corresponde a la explanada de apoyo de la capa de suelo seleccionado (CBR>20), con un ancho mínimo de 2,50 metros, según consta en los correspondientes Planos de detalle. En terraplén:Desde el pie del terraplén existente e introduciendo cada tongada en éste, un mínimo de 0,50 metros, como puede observarse en los correspondientes Planos de detalle.

## CONTROL DE CALIDAD.

### CONTROL DE PROCEDENCIA.

**LIGANTE HIDROCARBONADO.**

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de Obra podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

**ÁRIDOS.**

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

El Director de Obra podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/74 ó NLT-162/85.
- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/72.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.
- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/87.

- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de Obra comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

**POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

El Director de Obra podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

**CONTROL DE PRODUCCIÓN.**

**LIGANTE HIDROCARBONADO.**

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84. Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

**ÁRIDOS.**

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
  - ✓ Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
  - ✓ Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:
  - ✓ Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
  - ✓ Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
  - ✓ Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
  - ✓ Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72'
  - ✓ Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
  - ✓ Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

**POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.**

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día:
  - ✓ Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
  - ✓ Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

## CONTROL DE EJECUCIÓN.

### FABRICACIÓN.

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida. Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la

exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:
  - ✓ Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
  - ✓ Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
  - ✓ Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.
- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:
  - ✓ En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
  - ✓ En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
  - ✓ En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/75.

**PUESTA EN OBRA.**

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado del presente Pliego. Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura. Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado. Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.

- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

**PRODUCTO TERMINADO.**

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.).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 $m^2$).
- 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 Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m.) según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (± 2) puntos porcentuales. En mezclas abiertas, la media de los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (± 3) puntos porcentuales.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 3.3.5.2 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de Obra. El Director

de Obra podrá modificar los criterios de aceptación o rechazo en función de las características específicas de las mismas.

## MEDICION Y ABONO.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente no dará lugar a abono independiente, por encontrarse incluido en el precio de la Tn. mezcla bituminosa en caliente. El polvo mineral de aportación empleado en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente no dará lugar a abono independiente, por encontrarse incluido en el precio de la Tn. mezcla bituminosa en caliente.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los resultados medios de las probetas (densidad Marshall) extraídas diariamente en obra.

El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, aplicando la penalización por falta de compactación y/o exceso/defecto de betún sobre la fórmula de trabajo. El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas. Dentro del precio de esta unidad de obra, está incluido y, por lo tanto, no se considera de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m.) de banda lateral de la capa intermedia, extendida primeramente como semicalzada en rodadura provisional, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

### MEDICION DE LAS MEZCLAS.

Siendo:

**N** =Toneladas de mezcla asfáltica empleadas.

**b** =Contenido, en tanto por 1, de betún sobre mezcla obtenido como media de las extracciones.

**q** =Contenido, en tanto por 1, de filler de aportación obtenido de los ensayos de información y control.

**Ab** =Valor absoluto de la diferencia entre el betún sobre áridos de la mezcla y el de la fórmula de trabajo.

**C** =Compactación expresada en tanto por ciento.

**P** =Penalización expresada en tanto por ciento.

Se obtiene:

- Medición de betún = N x b expresado en toneladas.

- Medición de filler = N x q expresado en toneladas.

- Medición de mezcla = N x (1-b-q) expresado en toneladas.

**PENALIZACIÓN.**

**ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

La falta de calidad en la fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente podrá ser opcionalmente penalizada o la obra demolida, a juicio de la Dirección de Obra, cuando se produzcan las desviaciones que se citan más adelante respecto a la fórmula de trabajo aprobada. Queda así mismo a cargo de la Dirección de Obra la decisión de aplicar o no el presente sistema cuando circunstancias especiales así lo aconsejaran.

**APLICACIÓN.**

La penalización es aplicable de forma aislada a cualquier capa y/o tipo de mezcla bituminosa en caliente, ya sea utilizada como capa de base, intermedia o rodadura y siempre que se produzca que la compactación de la mezcla extendida y puesta en obra sea inferior al 97 %, o que la diferencia del contenido en betún de la mezcla con respecto al fijado en la fórmula de trabajo sea superior al 0,3 % tanto por exceso como por defecto.

**PENALIZACIÓN.**

La penalización se determinará mediante la aplicación de la fórmula:

$$P = 10 + 4\,(97-C) + 28{,}57\,(Ab-0{,}3)$$

Si el contenido de betún en capa de rodadura es igual o mayor al 0,5 % por exceso al de la fórmula de trabajo, se establece una penalización supletoria del 10 % a sumar a la obtenida por aplicación de la fórmula anterior.

**CONDICIONES PARA LA APLICACIÓN.**

La aplicación de la penalización requiere el cumplimiento de una serie de condiciones referentes al tipo y cantidad de ensayos necesarios para efectuar el seguimiento y control de la fabricación y puesta en obra, condiciones expuestas en los apartados siguientes.

**Tipo de ensayos**

La densidad de referencia para el cálculo de la compactación se obtendrá según la Norma NLT-159/75 referente al ensayo Marshall. El contenido en betún del aglomerado se obtendrá como el valor medio de los resultados de los ensayos de extracción realizados sobre el mismo según la Norma NLT-164/76. La compactación del aglomerado se determinará calculando el valor medio de los testigos extraídos en cada capa y/o tipo de mezcla por separado.

**CANTIDAD DE ENSAYOS.**

La penalización será aplicable si el número de ensayos realizados para la determinación del contenido en betún, la densidad Marshall y la medición del porcentaje de compactación mediante la extracción de testigos cumple lo establecido en el cuadro siguiente que, en algunos casos, tal como se indica en el mismo, es el máximo resultante entre las dos posibilidades que se presentan.

| CAPA BITUMINOSA (TN.) | EXTRACCION | DENSIDAD MARSHALL | TESTIGOS |
|---|---|---|---|
| > 5.000 | Min. de<br>- 1 de cada 2.000 TN<br>- 3 | Min. de<br>- 1 de cada 2.000 TN<br>- 3 | Min. de<br>- 1 de cada 1.000 TN<br>- 7 |
| 2.550 a 5.000 | 3 mínimo | 3 mínimo | Min. de<br>- 1 de cada 750 TN<br>- 5 |
| < 2.500 | 2 mínimo | 2 mínimo | Min. de<br>- 1 de cada 500 TN<br>- 3 |

**ESTUDIOS CONTRADICTORIOS.**

El Contratista podrá presentar resultados de ensayos realizados por un Laboratorio Oficial u Homologado siempre que los mismos se efectúen bajo la inspección total de los Servicios Técnicos del Ayuntamiento y/ó a la Diputación Foral de Bizkaia, y si existieran discrepancias importantes, de manera que su aplicación resultara una penalización igual o inferior a la mitad de la inicialmente propuesta, se procederá a un nuevo estudio por parte de la Dirección de Obra, pero si no fuera así, se aplicaría la penalización previa, con consideración de los datos aportados a los efectos de obtener valores medios.

**ERRORES Y EQUIVOCACIONES.**

En estos planteamientos se contemplan los errores humanos y de ensayo normales, por lo que no pueden ser causa de reclamación salvo justificación de "duda razonable" de existencia de equivocaciones en la realización del estudio.

**CUADRO Nº 1**

| CAB | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97 | -- | 12,9 | 15,7 | 18,6 | 21,4 | 24,3 | 27,1 | 30 |
| 96,5 | 12 | 14,9 | 17,7 | 20,6 | 23,4 | 26,3 | 29,1 | 32 |
| 96 | 14 | 16,9 | 19,7 | 22,6 | 25,3 | 28,3 | 31,1 | 34 |
| 95,5 | 16 | 18,9 | 21,7 | 24,6 | 27,4 | 30,3 | 33,1 | 36 |
| 95 | 18 | 20,9 | 23,7 | 26,6 | 29,4 | 32,3 | 35,1 | 38 |
| 94,5 | 20 | 22,9 | 25,7 | 28,6 | 31,4 | 34,3 | 37,1 | 40 |
| 94 | 22 | 24,9 | 27,7 | 30,6 | 33,4 | 36,3 | 39,1 | 42 |
| 93,5 | 24 | 26,9 | 29,7 | 32,6 | 35,4 | 38,3 | 41,1 | 44 |
| 93 | 26 | 28,9 | 31,7 | 34,6 | 37,4 | 40,3 | 43,1 | 46 |
| 92,5 | 28 | 30,9 | 33,7 | 36,6 | 39,4 | 42,3 | 45,1 | 48 |
| 92 | 30 | 32,9 | 35,7 | 38,6 | 41,4 | 44,3 | 47,1 | 50 |

**CUADRO Nº 2**

| C' | P |
|---|---|
| 0,1 | 0,40 |
| 0,2 | 0,80 |
| 0,3 | 1,12 |
| 0,4 | 1,16 |

## OBSERVACIONES

1. El cuadro nº 1 se aplica cuando el valor de la primera cifra decimal de la compactación es cero (0) ó cinco (5).

2. Si el valor de la primera cifra decimal de la compactación no es ni cero (0) ni cinco (5), se procede de la manera siguiente: Se toma del cuadro nº 1 la penalización correspondiente al valor de la compactación inmediatamente superior al que se trata de determinar. Al valor así logrado, se le suma el valor "p" del cuadro nº 2 correspondiente al valor "C'" obtenido por diferencia entre la compactación utilizada en el cuadro nº 1 y la compactación real obtenida en obra.

## 3.9 M. BORDILLO PREFORMADO O PREFABRICADO.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

### MATERIALES.

Los bordillos de piedra o prefabricados de hormigón responderán a las exigencias expuestas en el Artículo del Capítulo II del presente Pliego. El hormigón empleado cumplirá las características descritas en el Capítulo de este Pliego en el artículo correspondiente.

### EJECUCION DE LA OBRA.

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento. Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm. a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo. Las

piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos.

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

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-20, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

Las longitudes de los bordillos en alineaciones rectas no serán inferiores a 50 cm. ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm. e inferior a 50 cm.

## CONTROL DE CALIDAD.

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm.). La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados (± 20º C). El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm.). El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características. Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m.) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

## 3.10 M. BORDILLO EJECUTADO "IN SITU".

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen como bordillos ejecutados "in situ" a los elementos constructivos constituidos por hormigón preformado mediante encofrado o bien con maquinaria de preformado en continuo, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- La colocación del encofrado y desencofrado.
- La ejecución del bordillo "in situ" con hormigón.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

**MATERIALES.**

Los materiales utilizados en esta unidad, es decir, encofrados y hormigón, cumplirán las características descritas en los correspondientes artículos del Capítulo II del presente Pliego.

**EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Los bordillos se construirán de la forma y características que se especifican en los Planos. Salvo especificación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, se dejarán juntas de dilatación cada 20 m lineales de bordillo. El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-20, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla en caliente tipo S-12.

**CONTROL DE CALIDAD.**

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas. Se admitirá una tolerancia máxima en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (10 mm.). El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características. Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

**MEDICIÓN Y ABONO.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente ejecutado, de cada tipo y medidos en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1. Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

## 3.11 $M^2$. EMBALDOSADO.

**DEFINICIÓN Y ALCANCE.**

Se definen como embaldosado los pavimentos constituidos por placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajas, construidos de

piedra o prefabricado de hormigón, que se colocan sobre una base preparada, generalmente con mortero de cemento seco.

En las baldosas vibroprensadas de espesor mayor de 4 cm. y tamaño pequeño, se colocarán preferentemente sobre cama de arena.

Se considera incluido en la unidad:

- Preparación de capa subyacente y nivelación.
- Base de asiento con mortero de cemento para piezas de espesor menor o igual a 4 cm. y con mortero de cemento o arena para piezas de espesor superior a 4 cm.
- Colocación de las baldosas y nivelado.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.
- Regado y curado del pavimento.

## MATERIALES.

Los materiales se ajustarán a lo especificado en el Artículo del Capítulo II del presente Pliego que hace referencia a materiales para embaldosado, y también se cumplirán las especificaciones referentes a Morteros y Lechadas que se señalan en el Artículo del Capítulo II.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Una vez limpia completamente la superficie de apoyo, bien sea a base de barrido, chorro de aire, etc. y exenta de toda suciedad, grasa y aceite, en cuyo caso se procederá al picado de la capa subyacente, se procederá al replanteo y nivelación.

Se marcarán las limahoyas y limatesas correspondiendo las referencias de nivelación al del nivel de mortero que sirve de asiento. Además de las alineaciones referenciadas, se marcarán para cada superficie comprendida entre ellas las líneas de máxima pendiente al menos 1 cada 3 m. o fracción.

Tanto los limatesas, limahoyas y líneas de máxima pendiente se conformarán mediante referencias fijas espaciadas como máximo 1 m. Se delimitarán aquellas superficies cuyo espesor de asiento sea inferior a 2 cm., en cuyo caso se demolerá el pavimento existente hasta que se pueda alojar un espesor de 3 cm. mínimo. Sobre la capa de base se extenderá una capa de mortero o arena, de espesor mínimo tres centímetros (3 cm.). Dicho espesor, está dictado por las irregularidades del nivel del soporte. Sobre esta capa, las baldosas se golpean fuertemente y asientan contra ella mediante interposición de una cala de madera.

Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento. Durante los tres días (3) siguientes contados a partir de la fecha de terminación, el pavimento se mantendrá húmedo y protegido del paso de tráfico de cualquier tipo.

## CONTROL DE CALIDAD.

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista cuidará de corregir la posición de las baldosas que pudieran hundirse o levantarse. Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm.) y no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.).

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de Obra.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad, incluyendo un picado de la capa subyacente de hasta quince centímetros (15 cm.) y un recargo para nivelación de mortero, de hormigón de hasta diez centímetros (10 cm.). A partir de estas magnitudes, los sobreexcesos sobre estos últimos límites se abonarán como metro cúbico ($m^3$) de excavación en todo tipo de terreno y como metro cúbico ($m^3$) de HM-20 en hormigón de limpieza respectivamente.

Los embaldosados se abonarán por metros cuadrados ($m^2$) de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido en el terreno, en función del tipo de embaldosado y del tamaño de las piezas que lo componen. A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios Nº 1, para contabilizar su abono, variando éstos en función del material, a saber, baldosas hidráulicas con espesor menor o igual a 4 cm. y vibroprensadas para espesores mayores de 4 cm.; y de acuerdo con el tamaño unitario de la pieza mayor presente en la composición del diseño del embaldosado, resultando el precio independiente del tipo de cama de asiento, dibujo, textura y composición del pavimento.

## 3.12 KG. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

### MATERIALES.

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 241 del presente Pliego. Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B-500 S ó AEH 500 S, según se indique en los planos.

### EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado. (EHE).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán. Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 12 y 13 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

### CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos, así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras. Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L.

- ✓ Si L < 6 metros:± 20 mm.
- ✓ Si L > 6 metros:± 30 mm.

B) Dimensiones de barras dobladas, L.

- ✓ Si L < 0,5 metros:± 10 mm.
- ✓ Si 0,5 metros < L < 1,50 metros:± 15 mm.
- ✓ Si L > 1,50 metros:± 20 mm.

C) Recubrimiento.

- ✓ Desviaciones en menos:5 mm.
- ✓ Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
  - ✓ Si h < 0,50 metros:10 mm.
  - ✓ Si 0,50 m < h < 1,50 metros:15 mm.
  - ✓ Si h > 1,50 metros:20 mm.

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

- ✓ Si L < 0,05 metros:± 5 mm.
- ✓ Si 0,05 m < L < 0,20 metros:± 10 mm.
- ✓ Si 0,20 m < L < 0,40 metros:± 20 mm.
- ✓ Si L > 0,40 metros:± 30 mm.

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

- ✓ Si L < 0,25 metros:± 10 mm.
- ✓ Si 0,25 m < L < 0,50 metros:± 15 mm.
- ✓ Si 0,50 m < L < 1,50 metros:± 20 mm.
- ✓ Si L > 1,50 metros:± 30 mm.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg.) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

| DIAMETRO NOMINAL (mm) | PESO (kg/m) |
|---|---|
| 4 | 0,10 |
| 5 | 0,15 |
| 6 | 0,22 |
| 8 | 0,39 |
| 10 | 0,62 |
| 12 | 0,89 |
| 16 | 1,58 |
| 20 | 2,47 |
| 25 | 3,85 |
| 32 | 6,31 |
| 40 | 9,86 |
| 50 | 15,41 |

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio. Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.13 $M^3$. OBRAS DE HORMIGÓN.

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

## MATERIALES.

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

| ELEMENTO | RESISTENCIA MINIMA ($kg/cm^2$) | TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm.) |
|---|---|---|
| Limpieza | 150 | 40 |
| Relleno | 200 | 40 |
| Cimentaciones | 200, 250 | 25, 40 |
| Pilas | 200, 250, 300 | 25, 40 |
| Muros y estribos | 200, 250, 300 | 25, 40 |
| Losas y tableros | 200, 250, 300, 350 | 25, 40 |
| Tableros pretensados | 300, 350, 400 | 25, 40 |
| Falso túnel | 200, 250, 300 | 25, 40 |
| Marcos | 200, 250, 300 | 25, 40 |
| Muros de gravedad | 200 | 40 |
| Canalizaciones | 200 | 40 |
| Bajantes | 200 | 40 |

| | | |
|---|---|---|
| Arquetas | 200 | 40 |
| Cunetas | 200 | 40 |

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm. Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de Obra con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

### CONDICIONES GENERALES.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

#### Transporte.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas150 m.
- Transportador neumático 50 m.
- Bomba500 m.
- Cintas transportadoras200 m.

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

#### Preparación del tajo.

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se

eliminarán los charcos de agua que hayan quedado. Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto. También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc. Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm.) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

**Dosificación y fabricación del hormigonado.**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego. Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

**Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma. Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con

rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida. La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares. El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 16 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

**Compactación del hormigón.**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante.

Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados

parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente. El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva.

Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 16.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

**Juntas de hormigonado.**

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo, en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos. No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas.

Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 17 de la Instrucción EHE y sus comentarios, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

**Curado del hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón. En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra. En todo aquello que no contradiga la indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 20 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

**Acabado de hormigón.**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

**Observaciones generales respecto a la ejecución.**

Será de aplicación lo indicado en el artículo 23 de la Instrucción EHE y sus comentarios. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

**Prevención y protección contra acciones físicas y químicas.**

Será de aplicación lo indicado en el artículo 24 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

**Utilización de aditivos.**

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

**HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO.**

**Hormigonado en tiempo lluvioso.**

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada, eventualmente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.10.3 del PG-3.

**Hormigonado en tiempo frío.**

Se seguirán las directrices del artículo 18 de la Instrucción EHE y sus comentarios. Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 18 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.1 del PG-3.

**Hormigonado en tiempo caluroso.**

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40º C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 19 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.10.4 del PG-3.

**HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y RELLENO.**

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm.) de espesor mínimo y calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm.).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a

cuarenta milímetros (40 mm.), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V. Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES.**

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados. En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

| | |
|---|---|
| **Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.** | ± 1/1000 de la altura |
| **Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.** | 5 mm |
| **Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.** | 20 mm |
| **Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.** | ± 1/1000 de la dimensión |

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

**Hormigón en masa o armado en cimentaciones.**

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25, HA-30 y HA-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm.) y cuarenta milímetros (40 mm.). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo. Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior,

y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos. El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes. En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratasarán para conseguir las tolerancias pedidas.

Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm.). En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

**Hormigón armado en muros.**

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm.) y cuarenta milímetros (40 mm.). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m.) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm.).

**Hormigón armado en pilas y capiteles.**

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm.) y cuarenta milímetros (40 mm.). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

**Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas.**

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30 y HA-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm.) y cuarenta milímetros (40 mm.). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas. Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos. No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra. Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.

**Hormigón pretensado en losas.**

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm.) y cuarenta milímetros (40 mm.). Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

## CONTROL DE CALIDAD.

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego. El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo correspondiente de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el artículo 73 de la citada Instrucción.

## MEDICIÓN Y ABONO.

### CONDICIONES GENERALES.

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera

necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío. Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

**HORMIGÓN DE LIMPIEZA.**

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos ($m^3$), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm.) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm.) en dirección perpendicular a cada paramento. Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

**HORMIGÓN DE RELLENO.**

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos ($m^3$) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra.

En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES.**

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos ($m^3$), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m.).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.

- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

**SUPLEMENTOS.**

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

## 3.14 SEÑALIZACION HORIZONTAL.

### MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA (700.5).

#### CONSIDERACIONES GENERALES (700.5.1).

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

#### CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS (700.5.2).

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización

en contra del Director de Obra. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

**ACREDITACIÓN DE LA MAQUINARIA (700.5.3).**

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN (700.5.4).**

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

**ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA (700.5.5).**

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de Obra, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados. Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

## EJECUCIÓN (700.6).

**CONSIDERACIONES GENERALES (700.6.1).**

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los

sistemas adecuados para el drenaje. La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

**SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA (700.6.2).**

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

**PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE (700.6.3).**

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial 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 calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de Obra (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial.

Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (>0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

**ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES (700.6.4).**

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de Obra: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

**ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES (700.6.5).**

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85º) inferior a cuatro décimas (< 0,4). El Director de Obra indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

**PREMARCADO (700.6.6).**

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm.).

## LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN (700.7).

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º C a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de Obra podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba. En aquellos tramos en los cuales sea necesario mantener la circulación rodada durante los trabajos de marcaje, éstos se efectuarán con intensidades bajas de tráfico, llegando incluso a efectuarse por la noche si fuese adecuado a juicio de la Dirección de la Obra. En este caso, la vía deberá mantenerse iluminada en toda la longitud del tramo a marcar. El personal y la maquinaria que realicen los trabajos de marcado deberán dotarse de prendas de vestir y distintivos muy visibles en el caso de existir circulación rodada en el momento de ejecutarse la tarea.

Asimismo, la señalización provisional que se emplee para proteger las marcas en la fase de secado será bien visible.

**Pinturas convencionales.**

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 $m^2$/l) de aglomerante pigmentado y mil ciento cincuenta y dos gramos a mil doscientos noventa y seis gramos (1.152 a 1.296 gr.) de microesferas de vidrio. En todo caso la superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio de la Dirección de Obra. La temperatura del firme deberá estar entre cinco grados centígrados (5º C) y cuarenta grados centígrados (40º C), su humedad será inferior al cuatro por ciento (4%) y la humedad relativa del aire inferior al noventa y cinco por ciento (95%). En firmes de hormigón no se aplicará antes de cuarenta y ocho horas (48) a partir de la última precipitación.

**Pinturas termoplásticas.**

La pintura puede aplicarse independientemente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición simultánea de microesferas de vidrio en su superficie (retromezclado) para proporcionar retrorreflexión inmediata. La aplicación se realizará a la temperatura marcada para cada producto y dependiendo del tipo de aplicación.

- Pulverización190 - 220º C
- Extrusión150 - 190º C

El espesor obtenido, mediante aplicación por pulverizado en caliente, es de un milímetro y cinco décimas (1,5 mm.) aproximadamente, y mediante extrusión de tres milímetros (3 mm.). Dada la relación existente entre la temperatura y la viscosidad de estos materiales el ciclo completo de trabajo, salvo autorización en contrario por parte de la Dirección de Obra, será el siguiente:

- El producto se adiciona a una caldera precalentadora de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg.) que está dotada de los aparatos idóneos donde se calienta y se homogeneiza la mezcla a doscientos grados centígrados (200º C) para conseguir una consistencia semifluida de la mezcla. Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al excesivo calentamiento el material sólido se añade a la caldera precalentadora, provista de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local, en piezas no mayores de cuatro kilogramos (4 kg.) que son mezcladas mediante agitador mecánico.

- Se trasvasa a una caldera presurizada de capacidad mínima quinientos kilogramos (500 kg.) y con sistema de calefacción propia de baño de aceite para evitar el sobrecalentamiento local. Finalizada esta operación, se regula la temperatura de la pasta a doscientos grados centígrados (200º C).

- Se presuriza la caldera con aire comprimido, el cual obliga al producto a circular hasta salir por unas pistolas especiales que poseen unas boquillas de salida donde se mezcla una nueva entrada de aire comprimido, pulverizando la pasta (spray), según un cono predeterminado debido a las aletas que recubren las boquillas. El material debe usarse tan rápidamente como sea posible, procurando no mantenerlo en las condiciones de temperatura máxima un tiempo superior a cuatro (4) horas.

- Puesto que el material termoplástico es aplicado a alta temperatura, se obtiene normalmente un buen anclaje sobre superficies bituminosas, pero sobre superficies viejas o pulidas o sobre hormigón será obligatoria la utilización de un "tackcoat". Asimismo, no se aplicará a superficies sucias, húmedas o excesivamente frías, inferiores a diez grados centígrados (10º C), ni siquiera con "tackcoat".

## CONTROL DE CALIDAD (700.8).

### CONSIDERACIONES GENERALES (700.8.1).

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

### CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES (700.8.2).

#### CONSIDERACIONES GENERALES (700.8.2.1).

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes. No obstante, el cumplimiento de las especificaciones

técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

**IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS (700.8.2.2).**

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de Obra un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de Obra. Además, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

**CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES (700.8.2.3).**

**CONSIDERACIONES GENERALES (700.8.2.3.1).**

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

**MATERIALES BASE (700.8.2.3.2).**

El Director de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

**MARCAS VIALES PREFABRICADAS (700.8.2.3.4).**

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

**MICROESFERAS DE VIDRIO (700.8.2.3.4).**

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

**CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA (700.8.3).**

**CONSIDERACIONES GENERALES (700.8.3.1).**

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de Obra podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

**CONDICIONES DE APLICACIÓN (700.8.3.2).**

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de Obra un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.

- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

**TOMA DE MUESTRAS (700.8.3.3).**

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas. Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm.) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm.) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm.) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm.) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo. La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m.), hasta completar las quince (15) parejas.

**ENSAYOS DE COMPROBACIÓN (700.8.3.4).**

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de Obra, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en la correspondiente acta de ajuste en obra. Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para

cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

## CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA (700.8.4).

### CONSIDERACIONES GENERALES (700.8.4.1).

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados. El Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas

### MÉTODOS DE ENSAYO (700.8.4.2).

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

### MÉTODO DE ENSAYO PUNTUAL (700.8.4.2.1).

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla siguiente incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

**TABLA 700.12 DE CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL.**

| POSICIÓN DE LA MARCA VIAL | CARACTERÍSTICA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $R_L$ | RW | SRT | $Q_d$ ó β | COLOR (x,y) |
| BORDE DERECHO CALZADA | X | X | X | X | X |
| EJE | X | | | X | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BORDE IZQUIERDO CALZADA | X | | | X | X |
| SÍMBOLOS Y FLECHAS | X | X | X | X | X |
| DAMERO ROJO-BLANCO | Color blanco | Color blanco | X | X | X |
| MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO | | | X | | X |

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas.

**MÉTODO DE ENSAYO CONTINUO (700.8.4.2.2).**

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico. La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO (700.9).

### MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA (700.9.1).

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos. Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

### PUESTA EN OBRA (700.9.2).

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.

- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.
- Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:
- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

**UNIDAD TERMINADA (700.9.3).**

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las correspondientes para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente. Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas. Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de Obra decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe correspondiente.

## PERÍODO DE GARANTÍA. (700.10).

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria. Como condicionante básico se establece que el grado de deterioro de las marcas viales medido al finalizar el período de garantía establecido no será superior al 20% en las líneas de ejes ó de separación ni al 15 % en el resto de las marcas viales.

En este proyecto el período de garantía fijado para cada tipo de pintura será:

- Pintura convencional en superficies de aglomerado asfáltico seis (6) meses.
- Pintura convencional en superficies de hormigón ó adoquín tres (3) meses.
- Pintura de spray-plástico (termoplástica en caliente) en superficies de aglomerado asfáltico veinticuatro (24) meses.
- Pintura termoplástica en frio de dos componentes en superficie de aglomerado asfáltico: veinticuatro (24) meses

## MEDICIÓN Y ABONO (700.11).

Cuando las marcas viales longitudinales y transversales sean de ancho constante se abonarán por metros (m.) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m.) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados ($m^2$) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento. Las marcas se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, para los distintos anchos y según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva.

Los cebrados a realizar en intersecciones se medirán por metros cuadrados ($m^2$) realmente pintados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, los cuales se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica o marca reflexiva adhesiva. Las flechas, símbolos e indicaciones de "stop", "ceda el paso" o cualquier otra se medirán por unidades (ud.) realmente pintados, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, y se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según se trate de pintura convencional, termoplástica, termoselladas o marca reflexiva adhesiva. En los precios de cada una de las unidades de señalización horizontal se encuentra incluido la parte proporcional de:

- Limpieza y acondicionamiento del pavimento existente.
- Replanteo.
- Desvíos de tráfico y señalización.

## NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO.

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1436Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.

UNE-EN 1790Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.

UNE-EN 1871Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.

UNE-EN 12802Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación

UNE-EN 13197Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.

UNE-EN 1423Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

UNE-EN 13459Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.

UNE-EN ISO 2813Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20º 60º y 85º.

UNE 135204Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.

UNE 135277Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.

## 3.15 UD. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m. por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada. Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustentación y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

**MATERIALES.**

Los materiales a utilizar en señalización vertical se encuentran definidos en el Artículo 189 del presente Pliego. Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

**EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 701 del PG-3/75, salvo indicación expresa del Director de Obra.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad. En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m.). En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m.).

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, será de dos metros (2,00 m.) en autopistas, autovías y vías rápidas; un metro y ochenta centímetros (1,80 m.) en la Red Básica; y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m.) en el resto de carreteras. En zonas urbanas, cuando las señales se sitúen sobre aceras o puedan ser tapadas por vehículos estacionados, se situarán a dos metros y veinte centímetros (2,20 m.). Los soportes de las señales y

los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón HA-25 con las dimensiones indicadas en los Planos. Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

**CONTROL DE CALIDAD.**

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el Ministerio de Fomento en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración. En cualquier caso, los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados. Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

**MEDICIÓN Y ABONO.**

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud.) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado ($m^2$) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

## 3.16 $M^2$. PANEL.

**DEFINICIÓN Y ALCANCE.**

Se denominan paneles los elementos de señalización de grandes dimensiones formados por perfiles desmontables de aluminio que tienen como misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se incluyen en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- El suministro de los elementos que forman el panel, incluyendo el pintado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación del panel, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

## MATERIALES.

Los materiales a utilizar en esta unidad de obra se encuentran definidos en el Artículo 190 del presente Pliego.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El almacenamiento y transporte de los elementos constituyentes de los paneles, se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de los mismos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los paneles, debe procurarse que estos no rebasen el límite superior de la barandilla.

## CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes. En cualquier caso, los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Si cualquiera de los elementos componentes de los paneles tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

**MEDICIÓN Y ABONO.**

Los paneles se medirán por metros cuadrados ($m^2$) realmente colocados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.17 UD. SEÑALIZAÓCION VERTICAL DE TIPO EUROPEO.

**DEFINICIÓN Y ALCANCE.**

Se define como señalización vertical el conjunto de paneles-arcón de aluminio, debidamente sustentados mediante poste igualmente de aluminio, que tienen por misión informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios. Dentro de esta unidad se engloban tanto la señalización de tipo europeo con poste exterior como la de poste pasante. Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m. por encima de la rasante), así como la señalización vertical convencional, que constituyen otras unidades de obra. Consta de dos elementos, los paneles-arcón y los elementos de sustentación y anclaje. El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de los correspondientes paneles completamente terminados, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El suministro del poste de sustentación.
- La fijación en taller del panel al poste de sustentación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- Demolición de los pavimentos existentes.
- Excavación para cimentación.
- Reparaciones de los pavimentos demolidos.
- El dado de hormigón constituyente de la cimentación.
- Carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.

- La colocación del conjunto en obra, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, bridas, pernos, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

## MATERIALES.

Los materiales a utilizar en señalización vertical de tipo europeo se encuentran definidos en los Artículos 190 y 191 del presente Pliego. El hormigón de la cimentación, del tipo H-250, cumplirá lo especificado en el artículo 215.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales reflejada en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de Obra, según las condiciones de visibilidad. En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m.). En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m.).

La altura mínima de las señales entre el borde inferior del panel más bajo y el nivel de borde de la calzada o acera, será de dos treinta metros (2,30 m.). La fijación de los paneles al poste se hará en taller, tanto para los del tipo poste exterior como para los del tipo poste pasante. Los soportes se fijarán a la cimentación mediante un sistema formado por dos semibridas de acero de fundición que sujetan de tal forma al poste base que obligan a su perpendicularidad e impiden su giro. A su vez, estas bridas se fijarán al macizo de cimentación mediante cuatro pernos de anclaje (3 para el poste de 76 mm.) de 22 mm. de diámetro y 500 mm. de longitud. El macizo de cimentación será un dado de hormigón HA-25 con las dimensiones indicadas en los planos.

## CONTROL DE CALIDAD.

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el ministerio de Fomento en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

En cualquier caso, los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego. El Director de Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados. Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas.

Todos los daños deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán conjuntamente el poste de sustentación y los paneles. Formando una única unidad que se medirán por unidades (ud.) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose según los criterios expuestos a continuación:

### Poste de sustentación.

La mínima sección de soporte necesaria para un conjunto de paneles se determinará en función del momento en el empotramiento, de acuerdo con la siguiente formulación:

- Momento debido al viento en la sección de empotramiento:

$$M = 1{,}1 \cdot 130 \cdot \sum i \; Area_i \cdot d_i \; (DaN \cdot m)$$

El sumatorio se extiende a todos los paneles del conjunto. $Area_i$ es el área de cada panel (calculada como ancho nominal por alto, sin tener en cuenta su forma rectangular o de flecha), di es la distancia en vertical del centro del panel a la sección de empotramiento (situada 10 cm. por debajo del pavimento), 130 DaN./$m^2$ es el esfuerzo de viento considerado y 1,1 es un coeficiente de mayoración.

En función del momento así obtenido, en el siguiente cuadro se define el mínimo diámetro exterior y espesor de soporte admisible.

| Momento en el empotramiento M (DaN m) | Diámetro exterior x espesor (mm.) |
|---|---|
| M < 250 | 76 x 3 |
| 250 < M < 500 | 90 x 5 |
| 500 < M < 1000 | 114 x 3,5 |

| | |
|---|---|
| 1000 < M < 1500 | 114 x 7 |
| 1500 < M < 2600 | 140 x 8 |
| 2600 < M < 3400 | 140 x 10 |

El abono se realizará según los diámetros y espesores así especificados y la altura de poste, de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, así como los anclajes, bridas, etc. se consideran incluidos en el precio unitario del poste de sustentación.

**Paneles.**

La medición se efectuará por unidades (ud.), en base a la superficie del panel calculada como ancho nominal por alto, sin tener en cuenta su forma rectangular o de flecha. El abono se realizará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1. Los elementos de fijación de los paneles al poste de sustentación se consideran incluidos dentro del precio unitario de los paneles.

## 3.18 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.

### EJECUCIÓN (701.5).

#### SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA (701.5.1).

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

#### REPLANTEO (701.5.2).

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

### LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN (701.6.).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

## CONTROL DE CALIDAD (701.7).

### CONSIDERACIONES GENERALES (701.7.1).

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

### CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES (701.7.2)

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

#### Identificación (701.7.2.1).

El Contratista facilitará al Director de Obra, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de Obra las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa. El Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

**Toma de muestras (701.7.2.2).**

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodias del Director de Obra por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

**TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*).**

| NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO | NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S) |
|---|---|
| 2 a 15 | 2 |
| 16 a 25 | 3 |
| 26 a 90 | 5 |
| 91 a 150 | 8 |
| 151 a 280 | 13 |

| | |
|---|---|
| 281 a 500 | 20 |
| 501 a 1.200 | 32 |
| 1.201 a 3.200 | 50 |
| 3.201 a 10.000 | 80 |
| 10.001 a 35.000 | 125 |

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: n = (n1/6)1/2 aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal. Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

**Ensayos de comprobación (701.7.2.3).**

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

**CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA (701.7.3).**

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de Obra podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de Obra un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).

- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

**CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA (701.7.4).**

**Consideraciones generales (701.7.4.1).**

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas. El Director de Obra, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**Métodos de ensayo (701.7.4.2).**

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

**Método de ensayo puntual (701.7.4.2.1).**

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles. El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria. Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

**Método de ensayo continuo (701.7.4.2.2).**

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO (701.8).

### MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA (701.8.1).

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos. Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

**TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*).**

| TAMAÑO DE LA MUESTRA | NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN | NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO |
|---|---|---|
| 2 a 5 | 0 | 1 |
| 8 a 13 | 1 | 2 |
| 20 | 2 | 3 |
| 32 | 3 | 4 |
| 50 | 5 | 6 |
| 80 | 7 | 8 |
| 125 | 10 | 11 |

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

**UNIDAD TERMINADA (701.8.2).**

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo. Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

## PERÍODO DE GARANTÍA (701.9).

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obra, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

## MEDICIÓN Y ABONO (701.10).

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados ($m^2$) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos ($m^3$) de hormigón, medidos sobre planos. Si se indicara en el cuadro de precios del proyecto los elementos de sustentación, anclajes y cimentaciones irán incluidos en la medición de la señal vertical correspondiente.

## NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO.

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.

UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo

UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.

UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo y la UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

# 3.19 UD. LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED PARA ALUMBRADO EXTERIOR.

## DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Los objetivos de la instalación serán obtener un nivel luminoso idóneo, con una configuración física sólida que soporte las condiciones a las que estará expuesta.

La presente unidad comprende el suministro y montaje de una luminaria IP-65 que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias fuentes de luz y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación, la protección de las fuentes de luz y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación, así como los elementos que permitan su fijación a soportes, de forma que todo el conjunto cumpla con las especificaciones marcadas en la normativa vigente. Incluye todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, su conexión al circuito correspondiente mediante caja de derivación con protección fusible. Correctamente instalado y conexionado a su circuito.

Los elementos integrantes de este tipo de instalaciones son los siguientes:

- Luminaria.
- Led.
- Luminaria led.
- Módulo led.
- Sistema led “retrofit”:
  - ✓ Dispositivo de alimentación y control electrónico (“driver”).
- Lámpara led:
  - ✓ Cualquier medio necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

## MATERIALES.

Las características de los materiales deben cumplir se establecen en el capítulo II del presente Pliego.

## CONTROL DE CALIDAD.

Los ensayos o pruebas a que serán sometidos los diferentes elementos componen esta unidad se indican en el capítulo II del presente Pliego

## MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonará según el Cuadro de Precios Nº 1 por unidad (ud.) correctamente ejecutada y completamente terminada una vez comprobado su funcionamiento.

## 3.20 UD. ADECUACIÓN DE ARQUETAS EXISTENTES A NUEVAS RASANTES.

### DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Esta unidad de obra comprende la ejecución de las actuaciones necesarias para la adecuación de arquetas existentes de abastecimiento, saneamiento, drenaje o cualquier instalación existente, a las nuevas rasantes que resultan por necesidades de la obra. Dentro de esta unidad se consideran incluidas las siguientes actividades:

- Demolición de pavimento.
- Demolición de la zona o parte de la arqueta que sea necesario.
- El hormigón estructural tipo HA-25.
- Las armaduras.
- El encofrado y desencofrado.
- El enfoscado y enlucido de su interior.
- El marco y la tapa.
- Los patés.
- Reposición de pavimento afectado.
- Carga y transporte a vertedero del material sobrante.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### MATERIALES.

Los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos. Cumplirán todo lo que sobre el particular indiquen los Artículos de hormigones, acero en armaduras, encofrados, etc., en el Capítulo II del presente Pliego, así como todo lo que, sin contradecir al mismo, se expone en el PG-3/75 y EHE-08.

## EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Una vez efectuada la demolición requerida, se procederá a la adecuación de las arquetas. Se efectuarán las conexiones de los tubos a las cotas debidas, según se indica en los Planos. Únicamente podrán modificarse las mismas por indicación expresa de la Dirección de Obra. Las tapas de las arquetas se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las adecuaciones de arquetas existentes a nuevas rasantes se medirán por unidades (ud.) totalmente construidas, según los Planos y a criterio de la Dirección de Obra. El abono se realizará a los precios que corresponden para cada tipo de arqueta definida en los Planos y que se indica en el Cuadro de Precios Nº 1.

## 3.21 CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.

**CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.**

El Contratista queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de un (1) año a partir de la fecha de la recepción provisional. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado. Las actividades que sean necesario ejecutar debido a una incorrecta ejecución durante el período de garantía de la obra serán de cuenta del Contratista.

Las limpiezas de caños y arquetas de materiales arrastrados de las capas de firmes y/o taludes serán siempre realizadas por el Contratista sea cual fuere la causa de su cegamiento total o parcial.

Las labores complementarias a la obra durante dicho período bien sea por necesidades de la propia obra o como respuesta a reclamaciones de terceros (ejemplo : asegurar estabilidades de desmontes, terraplenes, vaciados parciales de taludes, ejecución de muros, escollera, reposición o apertura de nuevos accesos, servicios, aumento de firmes, nuevos drenajes y/o encauzamientos, bulonados, mejora de señalización, balizamiento, cerramiento, iluminación, etc.) se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones recogidas en los pliegos de los Artículos correspondientes y según los precios vigentes en el cuadro de precios del contrato.

Bilbao, junio de 2021

El Autor del Proyecto:
Ingeniero de Obras Públicas.
Colegiado nº 8070



Fdo.: Santiago Villate Fernández.

El Coordinador General del Proyecto
Licenciado en Ciencias Químico-Físicas y
Gestión Medioambiental




Fdo. Ibon Hormaetxe Larrauri