



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDAD DE A CORUÑA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FIN DE GRADO

VÍA DE ALTAS PRESTACIONES ALTO DO FARO-LALÍN. TRAMO: ALTO DO FARO-RODEIRO



AUTOR: RAQUEL LÓPEZ FARIÑA

SITUACIÓN: RODEIRO (PONTEVEDRA)

CONVOCATORIA: FEBRERO 2017



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 01: Antecedentes y situación actual

ANEJO Nº 02: Cartografía

ANEJO Nº 03: Estudio geológico

ANEJO Nº 04: Estudio geotécnico

ANEJO Nº 05: Climatología e hidrología

ANEJO Nº 06: Estudio sísmico

ANEJO Nº 07: Estudio de tráfico

ANEJO Nº 08: Estudio de alternativas

ANEJO Nº 09: Expropiaciones

ANEJO Nº 10: Replanteo de las obras

ANEJO Nº 11: Trazado geométrico

ANEJO Nº 12: Movimiento de tierras

ANEJO Nº 13: Firmes y pavimentos

ANEJO Nº 14: Drenaje

ANEJO Nº 15: Señalización, balizamiento y defensa

ANEJO Nº 16: Reposición y servicios

ANEJO Nº 17: Plan de obra

ANEJO Nº 18: Justificación de precios

ANEJO Nº 19: Revisión de precios

ANEJO Nº 20: Clasificación del contratista

ANEJO Nº 21: Estudio de seguridad y salud

*ANEJO Nº 22: Estudio de gestión de residuos de
construcción y demolición*

ANEJO Nº 23: Estudio de impacto ambiental

*ANEJO Nº 24: Presupuesto para conocimiento de la
administración*

ANEJO Nº 25: Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. PLANOS DE SITUACIÓN

2. PLANOS PLANTA GENERAL

3. PLANOS DE REPLANTEO

4. PLANOS DE TRAZADO

5. PLANOS SECCIONES TIPO

6. PLANOS ESTRUCTURA

7. PLANOS DE DRENAJE

8. PLANOS DE SEÑALIZACIÓN

9. PLANOS DE OBRAS COMPLEMENTARIAS



DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. DISPOSICIONES PRELIMINARES***
- 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS***
- 3. PROCESO CONSTRUCTIVO***
- 4. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES***
- 5. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS
MATERIALES***
- 6. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y
VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA***
- 7. DISPOSICIONES GENERALES***

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES***
- 2. MEDICIONES***
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1***
- 4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2***
- 5. PRESUPUESTO***
- 6. RESUMEN DE PRESUPUESTO***



DOCUMENTO Nº3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

TÍTULO I - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

ARTÍCULO 1. PLIEGOS GENERALES

ARTÍCULO 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TÍTULO II - CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

ARTÍCULO 1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO. CONTRADICCIONES ENTRE DOCUMENTOS

- 1.1. Definición
- 1.2. Contradicciones
- 1.3. Aplicación

ARTÍCULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2.1. Descripción General
- 2.2. Trazado de Planta y Alzado
- 2.3. Firmes y Pavimentos
- 2.4. Drenaje
- 2.5. Barreras de seguridad y balizamiento
- 2.6. Señalización
 - 2.6.1. Señales verticales
 - 2.6.2. Marcas viales
 - 2.6.3. Replanteos
- 2.7. Otras obras

ARTÍCULO 3. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- 3.1. Programa de Trabajo
- 3.2. Materiales
- 3.3. Ensayos
- 3.4. Subcontratos
- 3.5. Responsabilidades varias del adjudicatario de las obras
- 3.6. Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía
- 3.7. Señalización de las obras durante su ejecución
- 3.8. Plazo de ejecución de las obras
- 3.9. Recepción de las obras
- 3.10. Revisión de precios
- 3.11. Propiedad Industrial y Comercial
- 3.12. Clasificación del Contratista

ARTÍCULO 4. CUADROS DE PRECIOS

- 4.1. Condiciones Generales
- 4.2. Cuadro de Precios nº1
- 4.3. Cuadro de Precios nº2

ARTÍCULO 5. SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

ARTÍCULO 6. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 1. CONDICIONES GENERALES



- 1.1. Generalidades
- 1.2. Control de calidad
- 1.3. Acopios

ARTÍCULO 2. HORMIGONES

- 2.1. Definición
- 2.2. Utilización
- 2.3. Materiales conglomerantes
- 2.4. Dosificación y fabricación
- 2.5. Ejecución
- 2.6. Tolerancias
- 2.7. Control de calidad
- 2.8. Calidades
- 2.9. Medición y abono

ARTÍCULO 3. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

- 3.1. Definición
- 3.2. Medición y abono

ARTÍCULO 4. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

- 4.1. Definición y condiciones generales
- 4.2. Medición y abono

ARTÍCULO 5. CEMENTOS

- 5.1. Condiciones generales
- 5.2. Limitaciones de empleo
- 5.3. Empleo
- 5.4. Medición y abono
- 5.5. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

ARTÍCULO 6. MORTEROS DE CEMENTO

- 6.1. Definición
- 6.2. Condiciones generales
- 6.3. Condiciones de ejecución
- 6.4. Medición y abono

ARTÍCULO 7. ENCOFRADOS

- 7.1. Definición
- 7.2. Condiciones generales
- 7.3. Condiciones de ejecución
- 7.4. Medición y abono

ARTÍCULO 8. DESENCOFRANTES

- 8.1. Definición y características generales
- 8.2. Medición y abono

ARTÍCULO 9. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

- 9.1. Definición
- 9.2. Criterios de aplicación y rechazo
- 9.3. Medición y abono

ARTÍCULO 10. ADITIVOS PARA HORMIGONES

- 10.1. Generalidades
- 10.2. Medición y abono

ARTÍCULO 11. MADERAS

- 11.1. Definición
- 11.2. Condiciones generales
- 11.3. Medición y abono



CAPITULO III. UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 1. CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 2. TRANSPORTE ADICIONAL

ARTÍCULO 3. DESPEJE Y DESBROCE

- 3.1. Definición
- 3.2. Medición y Abono

ARTÍCULO 4. EXCAVACIONES

- 4.1. Definición
- 4.2. Ejecución
- 4.3. Control de calidad
- 4.4. Medición y Abono

ARTÍCULO 5. TERRAPLENES

- 5.1. Definición
- 5.2. Condiciones generales de su ejecución
- 5.3. Medición y abono

ARTÍCULO 6. SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

- 6.1. Condiciones generales
- 6.2. Composición granulométrica
- 6.3. Plasticidad
- 6.4. Composición química

ARTÍCULO 7. ZAHORRA ARTIFICIAL

- 7.1. Definición
- 7.2. Materiales
- 7.3. Ejecución
- 7.4. Medición y abono

ARTÍCULO 8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

8.1. Directiva 89/106/CEE

8.2. Definición

8.3. Materiales

8.3.1. Ligantes hidrocarbonatos

8.3.2. Áridos

8.4. Tipo y composición de la mezcla

8.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras

8.6. Ejecución de las obras y tramo de prueba

8.7. Especificaciones de la unidad terminada

8.8. Medición y Abono

ARTÍCULO 9. EMULSIONES ASFÁLTICAS

9.1. Definición

9.2. Condiciones generales

9.3. Fabricación

9.4. Transporte y almacenamiento

9.5. Recepción

9.6.- Medición y abono

ARTÍCULO 10. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

10.1. Definición

10.2. Condiciones generales

10.3. Condiciones del proceso de ejecución

10.4. Medición y abono

ARTÍCULO 11. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

11.1. Definición

11.2. Materiales

11.3. Ejecución

11.4. Control de calidad

11.5. Medición y Abono



ARTÍCULO 12. ENCOFRADO Y MOLDES

- 12.1. Definición
- 12.2. Materiales
- 12.3. Ejecución
- 12.4. Medición y abono

ARTÍCULO 13. CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN

- 13.1. Definición
- 13.2. Condiciones generales
- 13.3. Tipología y materiales
- 13.4. Medición y Abono

ARTÍCULO 14. BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN

- 14.1. Definición
- 14.2. Condiciones generales
- 14.3. Condiciones del proceso de ejecución
- 14.4. Medición y Abono

ARTÍCULO 15. TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

- 15.1. Definición
- 15.2. Condiciones generales
- 15.3. Condiciones del proceso de ejecución
- 15.4. Medición y abono

ARTÍCULO 16. BOQUILLA Y ALETAS DE HORMIGÓN

- 16.1. Definición
- 16.2. Ejecución de las obras
- 16.3. Medición y abono

ARTÍCULO 17. ESTRUCTURAS

- 17.1 Definición

- 17.2. Ejecución de las obras
- 17.3. Medición y abono

ARTÍCULO 18. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- 18.1. Definición
- 18.2. Materiales
- 18.3. Características de las marcas viales
- 18.4. Ejecución
- 18.5. Control de la ejecución
- 18.6. Medición y abono
 - 18.6.1. Condiciones generales
 - 18.6.2. Marcas viales longitudinales
 - 18.6.3. Marcas viales de balizamiento, zonas excluidas al tráfico, marcas viales complementarias y bandas transversales de alerta

ARTÍCULO 19. SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

- 19.1. Definición
- 19.2. Características generales
- 19.3. Condiciones del proceso de ejecución
- 19.4. Medición y abono

ARTÍCULO 20. HITOS DE ARISTA

- 20.1. Definición
- 20.2. Condiciones generales
- 20.3. Medición y Abono

ARTÍCULO 21. CAPTAFAROS TIPO “OJOS DE GATO”

- 21.1. Definición
- 21.2. Condiciones de generales
- 21.3. Puesta en obra
- 21.4. Medición y abono



ARTÍCULO 22. BARRERAS DE SEGURIDAD

22.1. Definición y materiales

22.2. Medición y abono

ARTÍCULO 23. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EN TALUDES

23.1. Definición

23.2. Condiciones de ejecución

23.3. Medición y abono

ARTÍCULO 24. HIDROSIEMBRA

24.1. Definición

24.2. Condiciones de ejecución

24.3. Medición y abono

ARTÍCULO 25. PARTIDAS ALZADAS

ARTÍCULO 26. OTRAS UNIDADES

26.1. Medición y abono

ARTÍCULO 27. OBRAS SIN PRECIO DE UNIDAD

27.1. Medición y abono



TÍTULO I – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

ARTÍCULO 1. Pliegos Generales

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6/2/76, y sus sucesivas modificaciones y actualizaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. De acuerdo con las disposiciones transitorias de esta ley estarán provisionalmente vigentes determinados artículos del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y del Real Decreto 1098/2001, de 12 octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

➤ Instrucción Española de Carreteras:

- Instrucción 3.1 I.C. de 1.999. "Trazado", aprobada por O.M. de 27 de diciembre de 1999, modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001.
 - Instrucción 5.1-I.C. "Drenaje". Vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial".
 - Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial", aprobada por O.M. de 14 de Mayo de 1.990.
 - Instrucción 8.1-I.C de "Señalización vertical", aprobada por O.M. de 28 de diciembre de 1999.
 - Instrucción 8.2-I.C. "Marcas Viales", aprobada por O.M. de 16 de julio de 1.987.
 - Instrucción 8.3-I.C. "Señalización de Obras", aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1.987.
- Recomendaciones para el Proyecto de intersecciones de la Dirección General de Carreteras.
 - Orden ministerial de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, modificada por la Orden ministerial de 13 de septiembre de 2001.
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras.
 - Orden FOM/3459/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras.



- Directiva 89/106/CEE sobre el mercado CE para Mezclas Bituminosas.
- “EHE, Instrucción de Hormigón estructural”, aprobada por Real Decreto el 11 de Diciembre de 1998.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Orden Circular 321/95 T. y P. "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".
- Orden Circular 6/2001 para la modificación de la Orden Circular 321/95 T. y P. en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden Circular 18/2004 y Orden Circular 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden Circular 309/90 C y E sobre Hitos de arista.
- Real Decreto 105/2008 de Gestión de residuos en la construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.

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

Se tendrá en cuenta lo que se prescribe en el artículo siguiente.

ARTÍCULO 2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las condiciones prescritas en este Pliego Particular aclaran, precisan, modifican o complementan las de los Pliegos Generales antes citados, y tienen primacía sobre éstos en cuantos aspectos presenten contradicciones.



TÍTULO II - CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

ARTÍCULO 1. Naturaleza del presente Pliego. Contradicciones entre documentos

1.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye el conjunto de prescripciones y especificaciones que, junto a las recogidas en el Artículo 1 del Capítulo Único del Título I y a lo detallado en el documento de Planos de este mismo Proyecto, serán preceptivas en la ejecución de las obras a que el mismo se refiere.

Los documentos mencionados incluyen igualmente la descripción general, localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del Proyecto, e integran las directrices a seguir por el Contratista adjudicatario de las obras.

1.2. Contradicciones

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

Supuesto exista incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el Documento nº2, Planos, sobre los demás en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.

El Documento nº3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios nº 1 tendrá preferencia sobre cualquier otro documento en los aspectos relativos a los precios de las unidades de obra que componen el proyecto.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tendrán prelación con respecto a los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el Artículo 1 del Capítulo Único del Título I del presente Pliego.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº2, Planos, y omitidos en el Documento nº3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o viceversa, habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

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 las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Projectista 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.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

1.3. Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras de “Vía de altas prestaciones Alto do Faro-Lalín. Tramo Alto do Faro-Rodeiro” en la provincia de Pontevedra.

ARTÍCULO 2. Descripción de las obras

2.1. Descripción General

Este Proyecto recoge todas las actuaciones para la construcción del tramo Alto do Faro-Rodeiro de la Vía de Altas Prestaciones Alto do Faro-Lalín, perteneciente a la red de carreteras de Galicia. Así como su correspondiente enlace con la C-533 y el enlace de Rodeiro aunque estos dos últimos no son objetos del proyecto.

2.2. Trazado de Planta y Alzado

El objeto del presente Proyecto es continuar con el CG-2.1, perteneciente a la red de carreteras de Galicia. La obra discurre por un terreno que podríamos catalogar como ondulado.

El principal condicionante que nos encontramos y que dificulta el planteamiento de una solución con unos parámetros más holgados de dimensionamiento y la posibilidad de dar una mejor solución al reordenamiento del tráfico, es la existencia de núcleos rurales y una zona natural próxima (Serra do Faro).

Se ha conseguido adecuar la totalidad de los radios al mínimo exigido por la instrucción para la velocidad de proyecto de 100 km/h (450 m). También se

cumplen pendientes mínimas, así como los K_v mínimos requeridos por la instrucción.

2.3. Firmes y Pavimentos

Los valores de la IMD total y de la IMD de vehículos pesados para el año de puesta en servicio (2017) y el año horizonte (2037), son los siguientes:

AÑO	IMD	IMD _p
2017	2937	323
2037	3933	433

A continuación se definen las secciones de firme empleadas en el presente proyecto:

De las secciones estructurales de firme indicadas en el catálogo de la Norma 6.1-IC se adopta, de entre aquéllas que son aplicables a una categoría de tráfico T2 y una explanada E2, la número 221. La sección está formada por una capa de 25 centímetros de espesor de zahorra artificial y otra de 25 cm de espesor de mezclas bituminosas.

Las características detalladas de la sección son las siguientes:

- Capa de rodadura: formada por 6 cm de mezcla bituminosa en caliente impermeable tipo AC-22 surf B 50/70 D, con un 5% de ligante respecto al árido en peso. Betún 50/70. Relación ponderal filler/betún de 1.3.
- Capa intermedia: formada por 8 cm de mezcla bituminosa en caliente impermeable tipo AC-22 bin B 50/70 S. Consta de un betún 50/70. La proporción del ligante respecto al árido en peso es del 4% como mínimo. La relación filler/betún es 1.2.
- Capa de base: formada por 11 cm de mezcla bituminosa tipo AC-32 base B 50/70 G. El ligante será betún 50/70 con una dotación de betún sobre áridos del 3.5% y al menos un 50% de filler será de aportación.



- Capa de subbase: formada por 25 cm de zahorra artificial ZA 40. Se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje y aprovechar materiales procedentes de la excavación, que en su calidad deberán cumplir las especificaciones del artículo 510 del PG-3.

Entre las capas bituminosas se realizará un riego de adherencia con emulsión ECR-1, con 0.5 kg de ligante residual por m². Entre la capa base y la intermedia se puede bajar a 0.3 kg/m². Se seguirán las especificaciones del artículo 531 del PG-3.

Sobre la zahorra artificial se aplicará un riego de imprimación con emulsión ECL-1 con 1 kg de ligante residual por m². Se seguirán las especificaciones del artículo 530 del PG-3.

En todos los casos, las mezclas bituminosas de las capas de rodadura, intermedia y base han de fabricarse con áridos procedentes de cantera.

Los arcenes de la Vía de Altas Prestaciones tienen una anchura de 2.5 m, por lo que según la Instrucción 6.1.IC, su firme debe dimensionarse en función de la categoría de tráfico prevista para la calzada y de la sección adoptada en la misma. Por exigencias de seguridad de la circulación vial, se requiere que los arcenes dispongan de una capa de rodadura completa transversalmente y con la misma rasante que la calzada. Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada.

Con el fin de dar continuidad a la vía, y facilitar el proceso constructivo de esta, se decide que el firme en los ramales del enlace sea el mismo que el del tronco de la vía.

Respecto a los pasos, tanto los superiores como los inferiores, tendrán una anchura de 7 m (3.5 m cada carril) y estarán formados por 50 cm de zahorra artificial ZA 40 (se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje y aprovechar materiales procedentes de la excavación, que en su calidad deberán cumplir las especificaciones del artículo 510 del PG-3).

Para los caminos de acceso a fincas y otras vías de intersección con las carreteras proyectadas se efectuara un extendido de 30 cm de zahorra.

2.4. Drenaje

Los elementos de drenaje dispuestos son:

- Cunetas revestidas y caces triangulares.
- En el caso de cunetas revestidas se dispondrá zanja con dren de diámetro 160 mm y colector de diámetro 600 mm.
- Se dispondrán también bajantes en terraplenes.
- Se dispondrán diferentes tipos de arquetas y pozos necesarios para completar el sistema de drenaje proyectado y garantizar su correcto funcionamiento, en caso de ser necesario.
- Obras de drenaje transversal tipo tubo y con aletas.

2.5. Barreras de seguridad y balizamiento

Sistemas de contención de vehículos:

Los sistemas de contención de vehículos deberán cumplir lo especificado en la Orden circular 321/95 T.P.

"Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos", la Orden Circular 6/2001 que modifica la anterior y la Orden Circular 18/2004 y 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas o, en su lugar, la Normativa Vigente durante la contratación de la obra.

El sistema de contención de vehículos adoptado para las márgenes de la carretera es la barrera de tipo BMSNA4/120b, barrera metálica simple con



separador, formada por una única valla, con 4 m de separación entre postes y dimensión máxima del poste de 1,2 m. Los postes serán tubulares de 120*55.

En el caso de ser necesario disponer de bionda de protección de motociclistas y en cumplimiento de la O.C. 18bis/2004 se ha empleado la barrera BMSNA4/120g, barrera metálica simple con separador, formada por una valla BMS flexible doble onda más pantalla SPM de protección de motociclistas, con brazo intermedio SPM, con postes tubulares de 120*55 mm separados 4 metros y dimensión máxima del poste de 1.2 m.

Será necesario disponer también de piezas curvas de barrera metálica simple, cada una de 4 metros de longitud, y que serán tanto BMSNA4/120b como BMSNA4/120g con protección de motociclistas.

Los extremos de las barreras metálicas simples se rematarán con abatimientos de 12 metros de longitud (abatimientos normales).

Elementos de balizamiento:

Se ha previsto de los hitos de arista, hitos kilométricos y ojos de gato.

2.6. Señalización

2.6.1. Señales verticales

En los planos de planta se indican, en los lugares correspondientes, todas las señales representadas por su símbolo y su referencia identificativa. Las características de los materiales están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.6.2. Marcas viales

En los planos del Proyecto se definen las plantas generales y detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, rótulos, flechas, etc.

Todas estas marcas viales deberán ser reflectantes de color blanco.

2.6.3. Replanteos

El Ingeniero Director procederá al replanteo antes del comienzo de las obras correspondientes a este apartado.

En el replanteo se fijarán los puntos necesarios para definir los ejes de todas las bandas lineales, así como la situación de las demás marcas viales y señales verticales.

2.7. Otras obras

El resto de las obras incluidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos o, en su caso, de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 3. Condiciones generales para la ejecución de las obras

3.1. Programa de Trabajo

El adjudicatario de las obras propondrá a la Administración, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, un Programa de Trabajo en tiempo y coste, cumpliendo los siguientes requisitos:

Diferenciación, como mínimo, de los grupos de unidades siguientes: explanación, afirmado, señalización y balizamiento, y drenaje.



Consecución del armónico desarrollo de las obras de forma que presenten en todo momento una evolución equilibrada de las distintas unidades de obra.

En la confección del Programa de Trabajo se tendrán en cuenta la siguiente condición:

La ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento de las servidumbres de paso por los caminos existentes o por otros diseñados a tal efecto.

El adjudicatario de las obras someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las mismas el Programa de Trabajo en el que se determinen concretamente los siguientes aspectos:

Máxima longitud de tramos que se mantendrán con escalón lateral durante las fases de afirmado.

Máximo tiempo en que permanecerán los citados tramos con escalón lateral.

El adjudicatario de las obras será responsable de la adecuada señalización y balizamiento de los tramos de carretera en los que se encuentran tajos abiertos prestando especial atención al balizamiento de los escalones laterales mediante la colocación de hitos, señales reflexivas y balizas luminosas durante la noche, todo ello de acuerdo con la O.M. de 31 de agosto de 1.987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-I.C, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas, en particular lo dispuesto en sus artículos del 2 al 6, ambos inclusive.

3.2. Materiales

No se establece una concreta procedencia de los materiales a emplear en las obras del presente Proyecto, siendo de aplicación al respecto la Cláusula 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobada por Decreto 3854/1.970, del 31 de Diciembre.

Esto no libera al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, comprobándose éstos mediante los ensayos correspondientes.

3.3. Ensayos

La calidad de los materiales y de la ejecución de la obra se comprobará mediante la realización de los ensayos o serie de ensayos, cuya frecuencia se especifica en las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras” de la Dirección General de Carreteras, en la “Instrucción de hormigón estructural EHE” y en la NTE, así como en cualquier otra normativa vigente. Las frecuencias que especifican las citadas recomendaciones se entiende que son mínimas, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras aumentarlas si a su juicio las circunstancias así lo requirieran.

El Contratista de las Obras estará obligado al abono de los gastos de ensayos hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material afectado por la baja.

3.4. Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director.

A este respecto, deberá cumplirse lo que sobre el particular dispone la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

3.5. Responsabilidades varias del adjudicatario de las obras

El adjudicatario de las obras protegerá todos los materiales e hitos de replanteo, así como la propia obra contra todo daño y deterioro durante el período de construcción, debiendo en particular satisfacer los reglamentos vigentes en relación con el almacenamiento de explosivos y carburantes.



Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios de las obras, evacuando los vertidos que puedan producirse.

Construirá y conservará a su costa todos los pasos y caminos provisionales y proveerá los recursos necesarios para la seguridad de las obras, haciendo frente a su costa a las obligaciones derivadas de lo especificado en el Artículo 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75).

El adjudicatario de las obras se verá obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo.

Deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico por él designado no implicará responsabilidad civil ni penal alguna para la Administración contratante ni para la Dirección de la Obra.

3.6. Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía

El Contratista queda obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta la recepción definitiva de las mismas. La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la dirección de obra, inmediatamente después de su construcción o en cualquier momento dentro del período de vigencia del contrato.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3.7. Señalización de las obras durante su ejecución

El contratista adjudicatario está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

La medición y valoración de los gastos ocasionados por la señalización de las obras están incluidas en el presupuesto de seguridad y salud del presente proyecto.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

3.8. Plazo de ejecución de las obras

Las obras deberán de quedar terminadas en el plazo de doce (12) meses a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3.9. Recepción de las obras

Una vez realizadas las obras se procederá a su recepción de acuerdo con lo previsto en el Artículo 218 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, haciéndose constar en el acta correspondiente si se ha dado



o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Instrucción 8.3-I.C. "Señalización de Obras".

En caso de estimarlo conveniente la Administración podrá realizar recepciones provisionales parciales.

3.10. Revisión de precios

El artículo 77.1 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedaran excluidos de la revisión”.

La disposición transitoria segunda de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público establece que hasta que se aprueben las nuevas fórmulas de revisión por el Consejo de Ministros adaptadas a lo dispuesto en el artículo 79 de esta ley, se seguirán aplicando las aprobadas por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre; por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto, por el que se complementa el anterior. En todo caso, transcurrido un año desde la entrada en vigor de esta Ley sin que se hayan aprobado las nuevas fórmulas, la aplicación de las actualmente vigentes se efectuará con exclusión del efecto de la variación de precios de la mano de obra.

Dado que se ha estimado que el plazo de ejecución de los trabajos es de 18 meses es necesario realizar revisión de precios, de manera que se ha calculado la fórmula a emplear. En el anejo nº24 se incluye la fórmula de revisión de

precios ajustada al proyecto, siguiendo las especificaciones de la O.C. 316/91 P. y P.

3.11. Propiedad Industrial y Comercial

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran al suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario corresponde al Constructor obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de Licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

3.12. Clasificación del Contratista

En la Memoria del proyecto se refleja la propuesta de clasificación exigible al contratista según los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria quinta de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

No obstante, para la ejecución de las obras incluidas en el Presente Proyecto, la clasificación será la que especifique el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, independientemente de la clasificación propuesta en la Memoria del presente Proyecto.



ARTÍCULO 4. Cuadros de precios

4.1. Condiciones Generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra queden terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, y sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

4.2. Cuadro de Precios nº1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

4.3. Cuadro de Precios nº2

Los precios del Cuadro de Precios nº2, con la rebaja que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse

los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2 no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 5. Seguridad y salud en la obra

Será responsabilidad del Contratista la redacción y el cumplimiento del plan de Seguridad y Salud y estará obligado a disponer de un coordinador de Seguridad y Salud así como todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control, así como a la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

ARTÍCULO 6. Medidas medioambientales

A continuación se ofrecen una serie de prácticas recomendables para minimizar los efectos medioambientales de las actividades que abarcan las obras recogidas dentro del presente proyecto. Contemplan un amplio abanico de situaciones que potencialmente pueden ocurrir durante la ejecución de las obras.

Compras:

Esta tarea comprende la gestión de compras de materiales, equipos y productos químicos. La decisión de utilizar un material en lugar de otro se basa muchas veces en las preferencias de los operarios, la costumbre, compromisos con los proveedores, etc. Más que en requerimientos técnicos, ambientales o económicos:



Los criterios ecológicos deben ser considerados en su justa medida a la hora de valorar el coste de una materia prima. No descartar productos que pueden resultar más caros a corto plazo si, a la larga, son más duraderos y/o consumen menos energía y recursos naturales.

La compra de material en exceso favorece la aparición de materiales caducados u obsoletos, que se convertirán en residuos, que en ocasiones pueden ser peligrosos, con las dificultades de gestión que conllevan.

Sí se buscan los productos químicos de menor agresividad medioambiental para la limpieza de equipos y maquinaria se ayuda a la mejora del entorno. Por otro lado, los productos químicos tóxicos llevan implícito el problema de gestionar sus envases, que son residuos peligrosos.

Sustituir las pinturas en base disolvente por otras con base agua.

Equipos:

Tener siempre en cuenta, antes de adquirir nuevos equipos (maquinaria, equipos eléctricos y mecánicos, etc.) los que, con similares prestaciones, sean más respetuosos con el medio ambiente (menor consumo de energía y otros recursos, mayor capacidad de reciclabilidad, menor generación de ruidos, etc.).

Desechos:

Se debe procurar siempre comprar los materiales de forma que no queden excedentes y procurando que los recipientes sean adecuados y reutilizables o reciclables.

El número de contenedores vacíos se reduce comprando los materiales en recipientes de gran tamaño, siempre que ello no conlleve una acumulación excesiva de materiales: eso favorece la aparición de materiales caducados u obsoletos que se convertirán en residuos.

Es aconsejable, antes de adquirir materiales, negociar con el proveedor para que acepte los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes con el fin de reutilizarlos. En el caso de que a éste no le interese, pueden localizarse clientes fuera de la empresa.

Producción:

Regar periódicamente las pistas de acceso a la obra e instalaciones auxiliares.

Retirar de las pistas el material formado por acumulación de polvo.

Humedecer los materiales productores de polvo.

Cubrir con lonas los volquetes de los camiones.

Regar las pilas de materiales que se cargan sobre los volquetes.

Rociar con agua la superficie expuesta al viento en lugares de acopio y / o cubrirlas con lonas.

Estudiar la ubicación de las instalaciones auxiliares de acuerdo a las direcciones predominantes de los vientos.

Instalar barreras acústicas.

Instalar silenciadores en los equipos móviles.

Reducir la velocidad de circulación y minimizar los cruces de pistas.

Estudiar rutas alternativas de transporte en zonas próximas a las áreas urbanas.

Evitar actividades ruidosas en horas no normales de funcionamiento.

Comprobar periódicamente los ruidos producidos en obra.

Organizar y optimizar el tráfico de maquinaria.



Recuperar la capa vegetal de los terrenos restituidos (taludes, excavados, terraplenes y superficies desnudas).

Recuperar la capa vegetal rápidamente tras los movimientos finales de tierra en cada zona.

Recubrir las zonas sin pavimento con una capa productiva.

Respetar en los drenajes el sistema anterior de las aguas de escorrentía.

Colocar parapetos para retener los sedimentos.

Reducir en lo posible el tamaño de excavaciones.

Utilizar los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares.

Redondear taludes, en planta y en alzado, evitando aristas y superficies planas.

Plantar árboles y arbustos, preferiblemente autóctonos, que actúen como pantallas visuales y acústicas.

Recoger y canalizar las aguas contaminadas de la obra hacia balsas donde se produzca la decantación de los sólidos antes del bombeo exterior.

Gestionar dichos sólidos (lodos) como residuos.

Evitar vertidos no autorizados a la red de saneamiento.

Almacenamiento:

Proteger de las inclemencias del tiempo y de temperaturas extremas las áreas de almacenamiento para evitar daños sobre materias primas y productos.

Establecer las zonas de almacenamiento sobre superficies impermeables.

Establecer los acopios de material en áreas protegidas del viento.

Almacenar los lodos de productos químicos procedentes de plantas de hormigonado en depósitos estancos impermeabilizados o en balsas de seguridad con canalizaciones perimetrales.

Espaciar los contenedores, bidones, recipientes para facilitar su inspección. (Con esta medida además se reduce el riesgo de choques o derrumbamientos que pueden generar accidentes, residuos y emisiones).

Instalar cubetas de retención de líquidos debajo de contenedores o recipientes que mantengan sustancias peligrosas.

Seguir las instrucciones de los proveedores y fabricantes sobre como almacenar y manipular los materiales suministrados.

Controlar que los depósitos de combustibles cumplen las normativas preceptivas.

Recomendaciones de manipulación:

- Etiquetar las sustancias peligrosas. Informar a los trabajadores de las precauciones que han de tomar para manipular dichos productos.

- Establecer prácticas de seguridad y procedimientos escritos de manejo de maquinaria para la manipulación de productos y sustancias peligrosas.

- Manipular los productos o sustancias peligrosas siguiendo instrucciones de trabajo y por personal cualificado.

Mantenimiento:

Establecer áreas controladas y delimitadas para realizar el mantenimiento de la maquinaria.

Recoger los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria, sí éste se realiza en obra, y gestionarlo a través de un gestor autorizado. Impedir el



vertido de grasas y otros líquidos procedentes de las operaciones de mantenimiento de maquinaria.

Evitar el uso innecesario de sustancias tóxicas en las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria. (Sustituir los productos de limpieza que contienen hidrocarburos aromáticos y clorados por otros con base de aceites vegetales).

Utilizar hojas de instrucciones para los equipos y / o maquinaria.

Realizar inspecciones rutinarias sobre la maquinaria y comprobar que han efectuado la Inspección Técnica de Vehículos correspondiente.

Realizar las actividades de mantenimiento necesarias para que la maquinaria realice el menor ruido posible.

Realizar un seguimiento de la evolución del coste de mantenimiento por cada equipo, incluyendo los residuos y emisiones generados.

Reutilizar los trapos de limpieza y gestionarlos como residuo peligroso. Adquirir los trapos de material rehusado.

Limpieza:

Mantener el orden en las instalaciones. Delimitar áreas para depositar residuos, realizar el mantenimiento de la maquinaria, comida, almacenamiento de materiales, etc.

El empleo de las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante cuando se utilizan productos de limpieza evita consumos innecesarios y contaminación.

Evitar el riego como método de limpieza en la medida de lo posible.

Las tarjetas y hojas de instrucciones de los equipos deben incluir la frecuencia y método de limpieza: con manguera de agua a alta o baja presión, durante cuánto tiempo y a que intervalos, sí se hace con difusor de agua u otro tipo de

productos (detergentes o disolventes), donde almacenar o verter los residuos obtenidos en la operación, etc.

Limpieza los equipos nada más usarlos, de forma que se eviten endurecimientos que exijan una mayor cantidad de agua o de producto de limpieza.

Usar en la limpieza de equipos sistemas de aerosol o sprays frente a la inmersión en recipientes.

El uso de disolventes o grandes cantidades de agua para limpiar interiores de tubería puede evitarse con el empleo de tacos de plástico o espuma, que se introducen mediante un gas propulsor inerte.

Segregar los restos de limpieza de restos de hormigón y limpieza de cubas y tratarlos como residuos.

Gestión de residuos:

Realizar en obra una correcta segregación de los residuos: papel y cartón, vidrio, maderas, chatarra no contaminada, inertes, plásticos, residuos peligrosos, etc. (asimilables a urbanos, inertes y peligrosos) de forma que se facilite la gestión de dichos residuos y se reduzcan los costes de gestión.

Informar, formar y concienciar adecuadamente a los trabajadores para que cooperen y realicen correctamente la segregación de los residuos.

Instalar recipientes adecuados para segregar los residuos, de forma que el contenido no “ataque” al continente ni viceversa y que sean fácilmente identificables y manejables.

Etiquetar y almacenar correctamente los residuos.

Reutilizar en la medida de lo posible los residuos para otros procesos (trapos, recipientes, etc.).

Gestionar los residuos peligrosos a través de gestores autorizados.



Realizar un seguimiento y una medición, relacionado con datos de producción, de los residuos que se producen y establecer objetivos de minimización.

No depositar escombros en la vía pública.

CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 1. Condiciones generales

1.1. Generalidades

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción de la Dirección de Obra, el examen correspondiente.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las procedentes recomendadas en el proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por la Dirección de Obra o recomendadas en el presente proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

1.2. Control de calidad

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados en cada caso por la Dirección de Obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de la obra mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia fijará el Ingeniero Director de la obra, a realizar en Laboratorio Oficial u homologado, siguiendo las reglas que en este Pliego se hayan formulado y, en su defecto, por lo que la Dirección de Obra o el Director de Laboratorio considere más apropiado a cada caso.

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

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en los laboratorios, darán fe los certificados expedidos por su Director.

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

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del 1% del presupuesto líquido vigente de la obra, serán a cuenta del Contratista.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Ingeniero Director de la obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen.

A la vista del resultado de los nuevos ensayos, la Dirección de Obra decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo. Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice



con materiales no ensayados o aprobados por la Dirección de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

1.3. Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieren.

ARTÍCULO 2. Hormigones

2.1. Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente aditivos, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento.

La aplicación del presente artículo se extenderá a todo tipo de hormigones. Estos cumplirán además las especificaciones incluidas en la Instrucción EHE.

2.2. Utilización

El hormigón HM-20, en masa, se utilizará en rellenos y capas de regularización y limpieza en base de cimientos, según se indica en los planos del Proyecto.

La utilización del resto de los tipos de hormigón se indica en los planos correspondientes de cada estructura o elemento de hormigón armado.

2.3. Materiales conglomerantes

En todos los hormigones se utilizará el tipo de cemento Portland adecuado para proporcionar al hormigón las modalidades exigidas en cada caso y demás prescripciones incluidas en este proyecto.

El cemento cumplirá las especificaciones del artículo 26 de la EHE y las del artículo 202 de este Pliego.

El agua de amasado cumplirá con lo establecido en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

El uso de aditivos se ha de realizar con la autorización expresa de la D.O., previa justificación de que el producto añadido en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar el resto de características del hormigón.

Podrá utilizarse como árido para la fabricación de hormigones arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de Obra.

Deberán cumplir las especificaciones recogidas en la vigente Instrucción EHE.

2.4. Dosificación y fabricación

El contratista estará obligado a realizar el estudio de la mezcla y la obtención de la fórmula de trabajo mediante ensayos de laboratorio y pruebas a escala real, utilizando los mismos materiales componentes del hormigón que se vayan a utilizar en la obra. En ello se seguirán las especificaciones recogidas en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE, relativos a los Ensayos Previos y Característicos del Hormigón.

Cada composición tipo ha de estar definida por:

- Tipificación del hormigón.



- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³)
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de aditivos y adiciones.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos característicos deberán valorar además el tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

En los hormigones de resistencia mayor o igual a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado ($\geq 35 \text{ N/mm}^2$) los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, a decisión de la Dirección de las Obras podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

La fórmula de trabajo se ha de estudiar para cada clase de hormigón, y se ha de someter a la aprobación de la D.O. con una antelación mínima de 45 días a la utilización en obra del hormigón.

Dicha fórmula de ha de establecer de forma que, cumpliendo con la resistencia y consistencia exigidas, se obtenga un hormigón de la mayor compacidad posible, de fácil puesta en obra, con la cantidad de cemento y menor relación agua/cemento compatibles con dichas exigencias, así como con la durabilidad.

La fórmula de trabajo se ha de reconsiderar si varían algunos de los factores siguientes:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.

- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de 2 centésimas (0,02) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

El contratista estará obligado a someter a la aprobación de la D.O. las instalaciones y maquinaria que prevea utilizar para la fabricación del hormigón.

Salvo indicación en contra por parte de la D.O., se han de utilizar instalaciones de fabricación con dosificadores en peso para todos los componentes, automáticas, centralizadas, con técnico especializado y responsable a su cargo, donde se ha de comprobar y corregir, si procede, con frecuencia la dosificación de agua con relación a la humedad de los áridos.

Salvo justificación especial y aprobación por parte de la Dirección de Obra, no se emplearán hormigones de consistencia fluida, a determinar por el método del Cono de Abrams. (UNE 83 313).

2.5. Ejecución

Se observarán rigurosamente todas las recomendaciones y prescripciones contenidas en el PG-3/75 (art. 610) y en la Instrucción EHE relativas a condiciones fabricación, puesta en obra, vibrado, curado, etc.

Si existe agua en la zona de vertido del hormigón, se ha de proceder a su agotamiento con los medios idóneos, salvo que en el proyecto se haya previsto hormigonado bajo el agua.

La temperatura de los elementos sobre los que se realiza el vertido del hormigón ha de ser superior a 0°C.



No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos (2) metros, quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez que se haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

En losas, el extendido se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicación de la forma, medios y procesos que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón. En el plan debe constar:

- Descomposición de las unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada una de las unidades de hormigonado deberá establecerse:

- Sistema de hormigonado (bomba, grúa y cubilote, canaleta,...)
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (tipo y características)
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablonos, etc.)
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

La temperatura para hormigonar ha de estar entre 5° y 40° C. El hormigonado se ha de suspender cuando se prevea que durante las 48 horas siguientes la temperatura puede ser inferior a los 0° C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones especiales y la autorización de la D.O. En este caso, se han de fabricar probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar las características del hormigón. En cualquier caso, se seguirán las prescripciones definidas en los artículos 72 y 73 de la vigente Instrucción EHE.

El hormigonado se ha de suspender en caso de viento fuerte, y en caso de lluvia.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

La disposición de juntas, y su tratamiento han de ser aprobados por la D.O. y se cumplirá lo establecido en el artículo 71 de la Instrucción EHE vigente.

Todos los hormigones se compactarán por vibración, según las especificaciones del art. 70 de la EHE, incluso los de nivelación. La vibración podrá ser obligatoriamente exterior, aplicada sobre moldes metálicos, si así se especifica en el proceso constructivo del proyecto para el elemento correspondiente.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia característica prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de durar como mínimo 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales, y 15 en tiempo caluroso y seco.

El sistema de curado ha de ser con agua, siempre que sea posible. El curado con agua no se ha de realizar mediante riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de mantener la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil



permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo, o cubrición completa mediante plásticos.

2.6. Tolerancias

Para los hormigones de nivelación y limpieza se seguirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la capa	-10 mm
Nivel \pm 20 mm	30 mm
Planeidad	\pm 20 mm/2 m

En el resto de hormigones se cumplirá:

Planeidad de los paramentos vistos	\pm 6 mm/ 2 m
Planeidad de los paramentos ocultos.....	\pm 25 mm/ 2 m

Aplomado de elementos verticales:

Parcial cada 3 m.....	\pm 10 mm
Total.....	\pm 30 mm

2.7. Control de calidad

El control de calidad se realizará a nivel intenso de los establecidos en la Instrucción EHE.

2.8. Calidades

En caso de apreciarse defectos en el acabado (coqueras, etc.) la D.O. decidirá en función del grado y profundidad de los mismos, entre la autorización para su reparación, o la demolición de la unidad. En el primero de los casos, todos los costes de reparación correrán a cargo del contratista, si bien el sistema deberá sé aprobado por la D.O. En caso de rechazarse la unidad, no se podrá reclamar

pago parcial de la misma. El presente proyecto contempla el acabado visto del hormigón, sin ningún tratamiento adicional. Para ello, el contratista deberá emplear las dosificaciones, encofrados, y medios de compactación apropiados, con objeto de obtener una buena uniformidad y textura de la superficie final.

No se admitirán manchas, coqueras, ni variaciones importantes de color, que resulten en un acabado inaceptable, a juicio de la Dirección Facultativa. En caso producirse defectos que alteren el acabado establecido, la Dirección Facultativa podrá adoptar por una de las dos medidas anteriores.

Rechazo de la unidad defectuosa.

En este caso, todos los costes serán por cuenta de la Constructora. Además, la extensión de las superficies a tratar, será tal que el conjunto de la obra resulte con la uniformidad anteriormente requerida, y por lo tanto, no circunscribiéndose necesariamente a las superficies defectuosas, sino a todos los elementos adyacentes y análogos que sea preciso.

2.9. Medición y abono

El hormigón se medirá en metros cúbicos (m^3) de volumen colocado en obra, medidos sobre los planos. La medición se realizará para cada tipo de hormigón y colocación, según las definiciones de las unidades de obra correspondientes.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, incluso ensayos previos y característicos cuando proceda.

No serán objeto de este tipo de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo, etc.

El hormigón utilizado en piezas prefabricadas no será de abono independiente por estar incluido en el precio de la pieza prefabricada.



ARTÍCULO 3. Barras corrugadas para hormigón armado

3.1. Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado, las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la UNE 36740:98, presentan una tensión media de adherencia T_{bm} y una tensión de rotura de adherencia T_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a ocho milímetros (<8 mm):
 - $T_{bm} > 6,68$
 - $T_{bu} > 11,22$
- Diámetros de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm), ambos inclusive:
 - $T_{bm} > 7,84 - 0,12$
 - $T_{bu} > 12,74 - 0,19$
- Diámetros superiores a treinta y dos milímetros (>32 mm):
 - $T_{bm} > 4,00$
 - $T_{bu} > 6,66$

Donde T_{bm} - T_{bu} se expresan en N/mm² y en mm.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. La designación del acero se realizará de acuerdo con las normas UNE 36088 ó 36068, según su soldabilidad.

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante son las siguientes:

- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Límite elástico aparente o convencional (f_y).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).
- Las anteriores características se determinarán según la norma UNE 36041/81.

Los valores que deberán garantizarse se recogen en el artículo 31.2 de la instrucción EHE y en la norma UNE 36068:94, de acuerdo con las prescripciones de la Tabla 31.2 a. Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados (180°) y de doblado-desdoblado a noventa grados (90°) sobre los mandriles que correspondan según las normas UNE 36068:94 y Tabla 31.2 b de la EHE.

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio de la Dirección de Obra, se realizará según el artículo 90.4 de la Instrucción EHE. La Dirección de Obra juzgará la necesidad de comprobar la soldabilidad del acero empleado en barras corrugadas, para hormigón armado.

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos. Para la recepción en obra se comprobará, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuren en el certificado.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros (mm) se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40



Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en el Artículo 31 de la EHE. Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94 relativas a su tipo y marca del fabricante según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito en el Artículo 90 de la EHE.

3.2. Medición y abono

Aquellas unidades cuya definición incluya de forma expresa el armado, se entenderá que el precio de las barras de acero corrugado está incluido en el precio de las mismas.

ARTÍCULO 4. Elementos prefabricados de hormigón

4.1. Definición y condiciones generales

Estos elementos se suministrarán en las dimensiones que se definen en los Planos y con la calidad que en este artículo se describe.

Para la fabricación del hormigón se emplearán áridos y cementos que cumplan las condiciones específicas de este Pliego. Si se emplean aditivos aceleradores de fraguado, éstos no pasarán del 1 % del peso del cemento. El mezclado y apisonado del hormigón no se realizarán a mano.

La fabricación de los elementos prefabricados se llevará a cabo al abrigo de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días. Estarán

protegidos del sol y de corrientes de aire, y se mantendrán lo suficientemente húmedos, si es que no está prevista otra clase de curado. La temperatura ambiente no debe bajar de los + 5° C durante el período de curado.

Los elementos prefabricados serán uniformes y carecerán de irregularidades en su superficie. Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, verticales al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de 5 mm.

Una vez fraguado el hormigón, no se procederá a su alisado con lechada.

Los elementos prefabricados se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un 0.5% de la longitud útil. No contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad.

Pequeños poros en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, no influyen en la calidad y en la durabilidad, siempre que los tubos, desecados al aire y en posición vertical, emitan un sonido claro al golpearlos con un pequeño martillo.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0.5 atmósferas, la absorción de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por alguno que otro tubo hasta un 30%. Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en kg/m de longitud útil, indicados en la Tabla adjunta.

Se someterán a inspección y prueba, piezas prefabricadas enteras.

Para la determinación de calidad se utilizarán tres piezas de dimensiones análogas. Caso de que dichas piezas no correspondieran a las características



exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de piezas prefabricadas.

Por regla general, las piezas prefabricadas sometidas a prueba serán de un metro (1.00 m) de longitud.

Los ensayos de los tubos se realizarán según se describen en la norma DIN 4.032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

Se realizarán los siguientes ensayos, en los elementos prefabricados:

- Comprobación de forma y dimensiones.

Y en los tubos, además:

- Ensayo de impermeabilidad.
- Ensayo de rotura (DIN 4.032)

4.2. Medición y abono

La medida y abono de cada elemento prefabricado se fijará en el correspondiente artículo del presente pliego.

ARTÍCULO 5. Cementos

Los cementos cumplirán lo especificado en este artículo y la O.M del 27 de Diciembre de 1.999 (BOE 22/01/00) que modifica el PG-3/75.

5.1. Condiciones generales

El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la utilización de cemento resistente a los sulfatos cuando la naturaleza del terreno lo justifique. No habrá por ello incremento alguno de precio.

Todos los cementos empleados cumplirán lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)

5.2. Limitaciones de empleo

El cemento a emplear en el presente Proyecto deberá corresponder a los tipos especificados en la tabla 26.1 del Artículo 26º de la Instrucción EHE.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 30º de la Instrucción EHE.

5.3. Empleo

En el caso de polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente, se empleará cemento tipo CEM II/ 32.5N.

5.4. Medición y abono

La medición y abono del cemento empleado como filler de aportación para la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En el resto de unidades de obra en que sea preceptivo el empleo de cemento (tales como hormigones, morteros, etc.), su medición y abono se considera incluido en cada una de ellas, no siendo, por tanto, de abono independiente.

5.5. 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.

ARTÍCULO 6. Morteros de cemento

6.1. Definición

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 las obras.

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. (PG3).

6.2. Condiciones generales

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición, en su caso, de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección, si fuese necesario, contra la lluvia, heladas, etc.

Materiales

Los distintos materiales que componen el mortero de cemento, como son el cemento, el árido fino, el agua y otros productos de adición, deberán cumplir las especificaciones que, al respecto de cada uno, se hacen en los artículos del capítulo II del presente Pliego.

Los morteros deberán cumplir lo especificado en el Artículo 216 del presente Pliego. Los áridos para morteros cumplirán la Norma UNE-EN-13139/AC:2004, siendo obligatorio el marcado CE.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados, ya sea a máquina o a mano, de forma que siempre resulte una mezcla homogénea, sin presentar grumos de arena y/o cemento, que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

6.3. Condiciones de ejecución

Para la fabricación del mortero, se mezclarán la arena y el cemento en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se



añadirá el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las órdenes e indicaciones de la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

El Contratista deberá disponer de todos los elementos necesarios, (andamios, pasarelas, etc.), para la puesta en obra del mortero y seguridad del personal, sin que ello suponga derecho a abono suplementario de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

Control de calidad

El control de calidad de los materiales que constituyen la masa se efectuará de acuerdo con lo indicado en los correspondientes Artículos del presente Pliego para sus componentes.

El Contratista comprobará que los morteros cumplen con las características requeridas especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

6.4. Medición y abono

Su abono se encuentra incluido dentro del precio de las obras en las que forman parte, al precio que figura en el Cuadro de Precios, incluyéndose en su precio la base de hormigón y el mortero de agarre.

ARTÍCULO 7. Encofrados

7.1. Definición

En el presente proyecto se considera el encofrado oculto en paramentos rectos y el encofrado visto en paramentos rectos.

7.2. Condiciones generales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc. En todo caso, la Dirección de Obra podrá rechazar aquéllos que considere defectuosos o inadecuados para la funcionalidad y/o los acabados que con ellos pretenda conseguirse.

Tendrán la rigidez y resistencia para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista, si lo estima oportuno, los croquis y cálculos de los encofrados, que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de la lechada, pero deberán dejar el hueco necesario para



evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado, se compriman y deformen los tableros.

7.3. Condiciones de ejecución

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

En el hormigonado de grandes masas, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista un programa de ejecución, en el que quedará indicado el orden de hormigonado de cada uno de los bloques. Los encofrados auxiliares para separar los bloques que forman las juntas de trabajo deben incluirse en el precio unitario del hormigón.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Antes del hormigonado se regarán las superficies interiores.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

El plazo que ha de mediar entre la terminación del hormigonado y el desencofrado depende de la calidad del cemento, del tipo de hormigón, de la clase, tamaño y esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, así como de las condiciones meteorológicas. Se respetarán en todo caso las indicaciones del artículo 75 de la Instrucción EHE.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0° C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse por lo menos en los días correspondientes a los de helada.

7.4. Medición y abono

En aquellas unidades cuya definición incluya las labores de encofrado precisas, se entenderá que el precio del encofrado está incluido en el precio de las mismas.

ARTÍCULO 8. Desencofrantes

8.1. Definición y características generales

El empleo de desencofrante sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación. Para su aplicación, los desencofrantes permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.



Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso. Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

8.2. Medición y abono

Los desencofrantes no serán objeto de medición y abono independiente, repercutiéndose su uso en los precios de las unidades de obra correspondientes a encofrados.

ARTÍCULO 9. Agua a emplear en morteros y hormigones

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 27, en cuanto a especificaciones, y 81.2 en cuanto a control.

Cumplirá lo especificado en el artículo 280 de la OM de 13 de febrero de 2002 (BOE 6/3/02), la cual modifica el artículo 280 del PG-3/75.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

9.1. Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el presente artículo.

9.2. Criterios de aplicación y rechazo

Cumplirán las exigencias del Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO_4 , rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.).

9.3. Medición y abono

La medición y el coste del material se considerarán incluidos en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo, por tanto, de abono independiente.

ARTÍCULO 10. Aditivos para hormigones

10.1. Generalidades

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.



Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 934-2. El marcado CE es obligatorio.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo. El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 8.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Aireantes: además de las condiciones generales para los aditivos, los aireantes cumplirán las siguientes:

- No se admitirá el empleo de aireantes basados en polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.
- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será



de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

Plastificantes: los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior, cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

- No deben aumentar la retracción del fraguado.

- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1.5%) del peso de cemento.

- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

Retardadores: el empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo. No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste. Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita de la Dirección de Obra.

Acelerantes: debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración.

En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra. El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa. El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.



Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 282 del PG-3/75.

Otros aditivos químicos: como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra “hidrófugo” o impermeabilizante, pero su empleo debe restringirse a casos especiales de morteros, enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los “curing compound”, o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra. El empleo de aditivos para el curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 284 y 285 del PG-3/75.

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de



control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 63.4 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

10.2. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 11. Maderas

11.1. Definición

Se refiere el presente artículo a la madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar.

11.2. Condiciones generales

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.

- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.

- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros, o cualquier otro defecto, que pueda perjudicar la solidez y la resistencia de la misma.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.

Condiciones técnicas exigibles:

a) Madera para entibaciones y medios auxiliares:

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el “*Pinus sylvestris*” (Pino silvestre).

b) Madera para los restantes usos:

Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I-80, según la Norma UNE 56-525-72.



Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- Machihembrada, en los encofrados de superficies vistas en los que se utilice madera.
- Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

Los tipos, forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería, se ajustará a las especificaciones que contiene el presente Pliego, relativas al elemento de que se trate, así como a lo que en cada momento indique la Dirección de Obra.

En todo caso, serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

Se efectuará el control que indique la Dirección de Obra, basado en la importancia del elemento de que se trate.

11.3. Medición y abono

La madera no será objeto de medición y abono independiente, si no que su repercusión se incluirá dentro de la unidad que corresponda.

CAPITULO III.- UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 1. Condiciones generales

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del Proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

ARTÍCULO 2. Transporte adicional.

Esta unidad no será objeto de abono. El transporte se considerará incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia del transporte.

ARTÍCULO 3. Despeje y Desbroce

3.1. Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción y retirada de los materiales objeto de desbroce.

Se seguirá en todo momento lo establecido en el Artículo 300 del PG-3.



3.2. Medición y Abono

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) realmente desbrozado, según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1:

“M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.”

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes no serán objeto de abono independiente. Tampoco se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

ARTÍCULO 4. Excavaciones.

4.1. Definición

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetes, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.

- Caballeros de pie de desmonte.

- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.

- Caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381.



- Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma I.T.C. 10-3-01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Otras medidas auxiliares de protección necesarias.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

En todos los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 320 del PG-3/75, incluso modificaciones ORDEN FOM/891/2004.

4.2. Ejecución

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto.

Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que solo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

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

- Haberse preparado y presentado al Director de la Obra, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.



- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3/75, incluso modificaciones ORDEN FOM/891/2004 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

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

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se

realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

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

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

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.



Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión.

Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

4.3. Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares. Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

4.4. Medición y abono

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m^3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos,

sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No serán de abono las sobreexcavaciones efectuadas sin autorización del Ingeniero Director de las Obras, ni tampoco su relleno correspondiente.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" (excepto excavación en roca) en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75, incluso modificaciones ORDEN FOM/891/2004, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según los precios unitarios correspondientes, establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1:

“M3. Retirada de capa vegetal de 50cm de espesor, con medios mecánicos con carga y transporte.”



“M3. Excavación en desmonte, con retroexcavadora, en todo tipo de terrenos, con extracción de tierras a los bordes.”

ARTÍCULO 5. Terraplenes.

5.1. Definición.

A los efectos de lo previsto en las definiciones que figuran en los Artículos 330 y 331 de PG-3, se hace constar que se considera terraplén o pedraplén la extensión y compactación de los materiales terrosos o pétreos necesarios para la construcción de la explanada, cualquiera que sea la extensión de la zona, siempre que a juicio de la Dirección de las obras sea posible la utilización de maquinaria cuyo rendimiento no sea inferior a 30 m³ por hora en la extensión del material.

También incluye las operaciones necesarias para dejar completamente terminada la superficie de la explanada, así como las de los arceles, taludes y cunetas, en conformidad con este Pliego de Prescripciones, los Planos de la Obra y las órdenes de la Dirección de Obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

(Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso)

- Acabado y refino de la explanada.

5.2. Condiciones generales de su ejecución

El material de relleno será un suelo tolerable o seleccionado con productos de la excavación y/o tolerable o seleccionado con productos de préstamo, colocado en capas horizontales, no mayores de cuarenta centímetros (40 cm) de espesor, humedecido y compactado hasta lograr una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del Proctor Normal. En ningún caso se permitirá la compactación por inundación o chorros de agua.

En los terraplenes se distinguirán cuatro zonas:

Cimiento: Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

Núcleo: Parte del terraplén, comprendida entre el cimiento y la coronación.

Coronación: Constituye la explanada del firme y está formada por la parte superior del terraplén o la capa de asiento del firme, en desmontes. Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituye o forma parte de los taludes del mismo.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en los Planos o que se autoricen por la Dirección de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones de calidad serán más selectivos que excluyentes, empleándose los distintos materiales según sus características en las zonas más apropiadas de la obra, según los criterios geotécnicos y las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.



Clasificación de los materiales para terraplenes

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados: Se considerarán suelos inadecuados:

Las turbas y otros suelos procedentes de marismas o que contengan materiales perecederos como tocones, ramas, etc.

Los que no cumplen las condiciones mínimas de los suelos marginales.

Suelos marginales: Se considerarán como tales los que cumplan las condiciones siguientes:

El sesenta y cinco por ciento del suelo tendrá un tamaño máximo menor de quince centímetros $75\% < 15 \text{ cm}$.

El límite líquido será menor de noventa ($LL < 90$), o si el límite líquido no es inferior a noventa ($LL \geq 90$), el índice de plasticidad no es menor de 0,73 veces el límite líquido menos veinte: $IP > 0.73 (LL - 20)$.

Si el porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 0.4 UNE es inferior al diez por ciento ($< 10\%$) no se tendrá en cuenta esta prescripción.

El contenido en materia orgánica será menor del cinco por ciento ($M.O. < 5\%$).

El contenido de sales solubles, incluyendo el yeso, será menor del veinte por ciento ($s.s. < 20\%$).

Suelos tolerables: Se considerarán como tales los que cumplan las condiciones siguientes:

El setenta y cinco por ciento del suelo tendrá un tamaño máximo menor de quince centímetros $75\% < 15 \text{ cm}$.

Límite líquido será menor de treinta ($LL < 30$), o si el límite líquido es mayor que treinta, el índice de plasticidad será superior a 0.73 veces el límite líquido menos veinte: $IP > 0.73 (LL - 20)$. Si el porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 0.4 UNE es inferior a diez ($< 10\%$) no se tendrá en cuenta esta prescripción.

El contenido en materia orgánica será menor del dos por ciento ($M.O. < 2\%$).

El contenido de sales solubles, incluyendo yeso, será menor del cinco por ciento ($s.s. < 5\%$).

Suelos adecuados: Se considerarán como tales los que cumplan las condiciones siguientes:

Carecerán de elementos de tamaño superior a quince centímetros ($100\% > 15 \text{ cm}$).

El porcentaje del suelo que pasa por el tamiz 0,08 UNE inferior al treinta y cinco (35%) en peso.

El límite líquido será menor de 30 ($LL < 30$), o si el límite líquido está comprendido entre treinta y cuarenta ($30 < LL < 40$), el índice de plasticidad es igual o superior a 0.73 veces el límite líquido menos veinte: $IP \geq 0.73 (LL - 20)$. Si el porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 0.4 UNE es menor de diez ($< 10\%$), no se tendrá en cuenta esta prescripción.

El contenido en materia orgánica será inferior al uno por ciento ($M.O. < 1\%$).

El contenido en sales solubles, incluido el yeso, será inferior a dos décimas por ciento ($s.s. < 0.2\%$).

Suelos seleccionados: Se considerarán como tales los que cumplan las condiciones siguientes:



Carecerán de elementos de tamaño superior a quince centímetros ($100\% < 15$ cm).

El porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 20 UNE superior a setenta (70 %) en peso.

El porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 2 UNE inferior a ochenta (80 %) en peso.

El porcentaje de suelo que pasa por el tamiz 0,080 UNE inferior a veinticinco (25 %) en peso.

El límite líquido inferior a treinta ($LL < 30$) y el índice de plasticidad menor que 10 ($IP < 10$). Si el porcentaje que pasa por el tamiz 0.4 UNE es inferior al quince ($< 15\%$) no se tendrá en cuenta esta prescripción.

El contenido en materia orgánica será inferior a dos décimas por ciento (M.O. $< 0.2\%$).

El contenido en sales solubles, incluido el yeso, será inferior a dos décimas por ciento (s.s. $< 0.2\%$).

Materiales rocosos: Carecerán de elementos de tamaño superior a cincuenta centímetros (50 cm) y la fracción comprendida entre diez (10) y cincuenta centímetros (50 cm) no será inferior al cincuenta por ciento (50 %). En cualquier caso el tamaño máximo será inferior a los dos tercios del espesor de la tongada.

En la cimentación se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje (en zonas inundadas) o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea igual o superior a 3.

En cimientos de terraplenes cuando puedan estar sometidos a inundación o estén constituidos por material inadecuado se utilizarán materiales rocosos o se ejecutarán con escollera.

En núcleo se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea igual o superior a 3.

La utilización de suelos marginales o de suelos tolerables, adecuados o seleccionados con índice $CBR < 3$ puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo se justificará mediante un estudio especial.

En coronación se utilizarán suelos estabilizados con cal o/y con cemento que cumplan las prescripciones del artículo correspondiente de este Pliego de Prescripciones.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, que cumplan las condiciones de capacidad portante indicadas en este Pliego, previa justificación y aprobación por la Dirección de Obra.

En espaldones se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos la Empresa Constructora presentará un programa de trabajos en que, al menos, se especifique la maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, para su aprobación por la Dirección de Obra.



Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos correspondientes de este Pliego de Prescripciones Técnicas, el desbroce del citado terreno y en el caso de terraplenes de altura máxima menor de cuatro metros (4 m), la excavación de la tierra vegetal. En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por la Dirección de Obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea, en caso negativo será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos, la vegetación podrá facilitar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y mejorar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos la Dirección de Obra podrá definir su posible conservación.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del material que se considere necesario para constituir el cimiento apropiado, en la extensión y profundidad especificada en los planos.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del relleno tipo terraplén, siempre

que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En los casos que se indiquen por la Dirección de Obra se extenderán materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permiten o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir a un mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente; los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido; este espesor será siempre igual o superior a los tres medios de los elementos de mayor tamaño del material ($e \geq 3/2 D$).

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y por tanto sea autorizada su extensión por la Dirección de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección de Obra no autorizará la extensión de la siguiente.

En los terraplenes a media ladera, para asegurar su perfecta estabilidad, se ejecutará el escalonamiento de aquella mediante la excavación pertinente.



En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras, o bien se estudiará la adopción de otras medidas, tales como la colocación de materiales granulares gruesos o de geotextiles.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En suelos erosionables deberá preverse la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas y de bajantes provisionales extensibles que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del terraplén, así como la adopción de medidas protectoras del entorno frente a la acción de esta agua de escorrentía (erosiva o sedimentaria).

Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual se utilizará, entre otros, alguno de los procedimientos siguientes:

- Compactar una franja de una anchura mínima de 2 m desde el borde del talud en tongadas más delgadas y mediante maquinaria ligera apropiada.

- Dar un sobrecanto a la tongada, del orden de 1 m, que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud empleando el material sobrante donde proceda.

Cuando las tongadas estén constituidas por material rocoso el transporte se hará necesariamente mediante dumpers, se descargará a pocos metros del frente de avance y será extendido y remezclado mediante un bulldozer con tractor de orugas de peso superior a veinticinco toneladas (25t).

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

Humectación o desecación

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad exigida en este Pliego de Prescripciones Técnicas.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad.
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

En ningún caso, la humedad inmediatamente después de la compactación estará fuera del intervalo de $\pm 3\%$ respecto a la óptima del Proctor Normal, salvo justificación especial y autorización de la Dirección de Obra.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se tendrán en cuenta, además, las siguientes técnicas:

- Utilización de formas de extracción, transporte, acopio y extensión adecuadas que no empeoren las condiciones iniciales del material en su yacimiento original, tanto si tiene exceso como defecto de humedad.
- Utilización de maquinaria ligera con elemento de rodadura apropiado cuando haya exceso de humedad.
- Construcción de capas alternadas de materiales granulares y plásticos.
- Utilización de procedimientos diversos de estabilización.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto se efectuará esta operación humectando uniformemente



los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos “pata de cabra”, etc.).

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

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo efectuado según la norma NLT-301. En los cimientos y núcleos de terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal (NLT-107/72) y el módulo de deformación E_{v2} , en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de carga con placa (NLT-357), no será inferior a veinticinco megapascales ($E_{v2} \geq 25 \text{ Mpa}$).

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K , entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} , no será superior a 2.5 ($K < 2.5$) para cualquier tipo de suelo.

La Dirección de Obra considerará como criterio predominante la condición que se refiere al módulo de deformación, E_{v2} , y a la relación K , de tal forma que podrá aceptar la tongada si sólo se cumplen estas condiciones y no las de densidad, siempre que la diferencia entre la densidad seca mínima establecida y la densidad seca “in situ” sea menor de 30 kg/m^3 .

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización de la Dirección de Obra, las determinaciones “in situ” de

densidad, humedad y módulo de deformación se completarán o se sustituirán por otras “in situ”, como los ensayos de huella.

En el caso de realizar el ensayo de la huella (con camión de 10 Tn, el control de asientos sobre diez puntos separados 1 m, antes y después del paso del camión, etc), se utilizará la Norma SNV, 640-586.

Como valores máximos de referencia para la huella admisible se utilizarán los siguientes:

Cimentación, núcleo y espaldones: 5 mm.

Para medir la densidad seca “in situ” podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, NLT 109/87 método del densómetro, etc), con los que se obtendrá el peso y volumen de una porción del relleno compactado, o métodos nucleares con isótopos radioactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

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

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

Las tongadas de material rocoso se compactarán con rodillos vibratorios de más de doce toneladas (12t) de paso estático.

Acabado y refino de la explanada

Acabado de la explanada



Cuando la construcción de la explanada se halle muy avanzada se eliminará, en todo su ancho, cualquier material blando o suelo inadecuado o inestable que no se pueda compactar adecuadamente o que no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con material de características idénticas al resto de la explanada.

La explanada deberá quedar en todo su ancho conformada de acuerdo con los planos y compactada como se prescribe en el apartado correspondiente de este Pliego. Para ello se procederá, si fuera necesario, a escarificarla, nivelarla y volverla a compactar.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor mínimo inferior a quince centímetros (0.15 m), se procederá previamente a un escarificado de la superficie de asiento, con objeto de asegurar la trabazón.

Una vez terminada la explanada debe mantenerse en perfecto estado y con sus características y condiciones exigidas hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como estéticos.

Acabado y refino de taludes y cunetas

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación.

En las intersecciones de desmontes y terraplenes los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno sin originar discontinuidad visible.

Las aristas de los desmontes se redondearán para evitar la degradación del material.

La superficie del talud no diferirá de la teórica en más de cincuenta centímetros (0.50 m) en ningún punto. Se sobreentiende que esta tolerancia es en el sentido

de admitir mayor excavación de la teórica en el caso de desmonte y mayor sobreancho en el caso de terraplenes.

5.3. Medición y Abono

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de terraplén, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos injustificados. Su abono se realizará por los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, al precio que figura en Cuadro de Precios nº1:

“M3.Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de talude, totalmente terminado.”

“M3. Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con p.p. de sobreanchos s/pg-3, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 km.”

En los precios está incluida la extensión, humectación, compactación y refino de taludes, así como la preparación de asientos y el escalonamiento preciso. Cuando fuere necesario el empleo de productos procedentes de préstamos se entiende incluida en el precio de esta unidad la indemnización necesaria del préstamo previamente autorizado por la Dirección de Obra, así como su extracción, carga y transporte a lugar de empleo.

ARTÍCULO 6. Suelos estabilizados con cemento

Se define como suelo estabilizado con cemento la mezcla íntima, convenientemente compactada, de suelo, cemento, agua y eventualmente



adiciones, a la cual se le exigen unas determinadas condiciones de insusceptibilidad al agua, resistencia y durabilidad.

Se distinguirán dos métodos de construcción, según el lugar en que se efectúe la mezcla del suelo, cemento y agua:

- Mezcla «in situ».
- Mezcla en central.

En este caso se emplearán mezclas “in situ”.

Cumplirán lo especificado en el artículo 512 del PG-3.

6.1. Condiciones generales

Los materiales a estabilizar con cementos serán suelos, materiales locales o escorias; exentos de cantidades tales de materia vegetal u orgánica, o cualquier otra sustancia que perjudique el fraguado del cemento.

6.2 Composición granulométrica

Los materiales a estabilizar con cemento tendrán un tamaño máximo inferior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, sin exceder de ochenta milímetros (80 mm); no contendrán más de un ochenta por ciento (80%), en peso de elementos retenidos en el tamiz 2 UNE ni más de un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos que pasen por el tamiz 0,080 UNE.

6.3. Plasticidad

Salvo que el Contratista demuestre que el equipo de que dispone tiene capacidad de disgregación suficiente para conseguir una mezcla íntima y homogénea del suelo con el cemento, la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE cumplirá las condiciones siguientes: límite líquido inferior a treinta y cinco ($LL < 35$) e índice de plasticidad inferior a quince ($IP < 15$).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.

6.4. Composición química

Si la proporción de sulfatos, expresada en SO_3 , y determinada de acuerdo con la Norma NLT-120/72, es superior al medio por ciento (0,5%), en peso, deberá emplearse para la estabilización cemento portland resistente al yeso. En ningún caso podrá exceder dicha proporción de sulfatos del uno por ciento (1%), en peso.

ARTÍCULO 7. Zahorra artificial

7.1. Definición

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.

- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.

- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se emplea en la formación de una base granular de zahorra artificial en caminos de servicio.



En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos de la sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán el eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

7.2. Materiales

En el presente proyecto solo se emplearán como material de bases granulares.

Los materiales de la zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en la tabla siguiente (ZA20 o ZA25).

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZA (25)	ZA (20)
50	-	-
40	100	-
25	75-100	100
20	65-90	75-100
8	40-63	45-73
4	26-45	31-54
2	15-32	20-40
0.5	7-21	9-24
0.25	4-16	5-18

0,063

0-9

0-9

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos se ajustará a los usos previstos en el PG-3/75 y en concreto al ZA25. La Dirección de Obra podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquier otro huso del citado PG-3/75.

En relación con las demás condiciones que han de cumplir los materiales, será de aplicación el artículo 510 del PG-3/75.

7.3. Ejecución

La capa de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección de Obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

La preparación de zahorra se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la Dirección de Obra autorice lo contrario.

El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:

± 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima.

La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.



Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad prescrita en el apartado anterior. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la Dirección de Obra.

En relación con los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 510 del PG-3/75.

En cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

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

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

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

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

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

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

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). La Dirección de Obra podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones



tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del artículo 510 del PG-3.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4. La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias antes dichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

7.4. Medición y abono

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas. Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto tampoco darán lugar a medición y abono adicional.

La zavorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra. El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1:

“M3. Zavorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.”

ARTÍCULO 8.- Mezclas bituminosas en caliente

8.1. Directiva 89/106/CEE

Desde el 1 de marzo de 2008 es de obligado cumplimiento la Directiva 89/106/CEE sobre el mercado CE para Mezclas Bituminosas, de manera que todas las mezclas que se pongan en el mercado a partir de esa fecha deben llevar el marcado CE.

La normativa relativa a las Mezclas Bituminosas se agrupa en las siguientes normas:

- La UNE-EN-13108 recoge los criterios mínimos a exigir en los materiales empleados y en su sistema de producción. En este proyecto se debe dar cumplimiento a las siguientes normas:

- UNE-EN 13108-1: correspondiente a las mezclas bituminosas en caliente tipo D, S y G.
- UNE-EN 13108-20 y 21 recogen los criterios mínimos a exigir en el sistema de producción y en las exigencias elegidas para la mezcla.

- Los Métodos de Ensayo se recogen en la EN-12897.

Esta norma europea no sólo define el marco normativo para el diseño y control de las Mezclas Bituminosas en Caliente (MBC) sino que afecta también a otros productos de construcción de carreteras, como son:

- Lechadas Bituminosas y tratamientos superficiales.

Productos complementarios de pavimentos de hormigón como pasadores, producto de relleno de juntas y sellado de juntas.

- Mezclas Bituminosas en Frío y recicladas.



- Áridos, Ligantes Bituminosos, entre otros. En el caso de los áridos para mezclas bituminosas se cumplirá la Norma UNE-EN-13055-2:2005, siendo obligatorio el marcado CE.

Debido a esta situación, los artículos correspondientes a estos productos dentro del Pliego de Prescripciones Técnicas se han modificado como se recoge a continuación.

8.2. Definición

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. En este proyecto se utilizan mezclas bituminosas en caliente.

- 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. En el presente proyecto se emplean mezclas AC-22 surf B 50/70 D, AC-22 bin B 50/70 S y AC-32 base B 50/70 G. De acuerdo con la norma UNE-EN 13108-1.

El proceso de fabricación de estas mezclas implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones indicadas en el Artículo 542 para las mezclas continuas, del PG-3/75, modificado por la O.C. 24/2008 de 30 de julio de 2008.

8.3. Materiales

8.3.1. Ligantes hidrocarbonados

Siguiendo las especificaciones de la Tabla 542.1 del PG-3, considerando zona térmica estival media y conociendo que el tráfico posible, se escoge el Betún 50/70 para las mezclas bituminosas continuas.

8.3.2. Áridos

Los áridos para mezclas bituminosas cumplirán la Norma UNE-EN-13055-2:2005, siendo obligatorio el marcado CE.

Árido grueso.

Cumplirá las especificaciones de angulosidad, índice de lajas, coeficiente de desgaste de Los Ángeles, coeficiente de pulimento acelerado y limpieza recogidos en el Artículo 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas.

Árido fino.

Cumplirá las especificaciones de procedencia, limpieza y resistencia a la fragmentación, especificada en el Artículo 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas para el tipo de tráfico reflejado en la memoria de este documento.

Polvo mineral

Cumplirá las especificaciones de procedencia y densidad aparente especificadas en el apartado 542 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas. La granulometría del polvo mineral se ajustará a lo dispuesto en la tabla 542.8 del PG-3 para mezclas continuas, según la redacción de la O.C. 24/2008.

8.4. Tipo y composición de la mezcla



Se cumplirán las siguientes especificaciones definidas de acuerdo a lo dispuesto en el PG-3

8.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se cumplirán lo dispuesto en el punto 542.4 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas.

8.6. Ejecución de las Obras y Tramo de Prueba

Será de aplicación lo prescrito en los puntos 542.5 y 542.6 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas.

8.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirá lo prescrito en el apartado 542.7 del PG-3 actualizado para el caso de mezclas continuas

8.8. Medición y abono

La medición y abono se hará para las mezclas continuas por metro cuadrado o metro cúbico de mezcla empleadas, deducidas del espesor teórico reflejado en planos para cada capa empleada y de la densidad media de las probetas extraídas en obra, incluyendo, áridos, fabricación, extensión y compactación.

El precio será el asociado a cada unidad en el Cuadro de Precios nº1 del presente proyecto. El precio de las mezclas excluye el precio del filler y del betún, que será objeto de abono independiente.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas continuas en caliente se medirá por metros cuadrados (m^2) o en metro cúbico (m^3) realmente empleadas en obra y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1:

“M2. Mezcla bituminosa en caliente tipo CAPA DE BASE AC-32 B50/70G e=11 con áridos con desgaste de los ángeles < 35, incluso betún, filler, para ser ejecutada en capa de base, totalmente extendida y compactada.”

“M2. Mezcla bituminosa en caliente tipo CAPA INTERMEDIA AC-22Bin B e= 8, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, incluso betún, filler, para ser ejecutada en capa de base, totalmente extendida y compactada.”

“M2. Mezcla bituminosa en caliente tipo CAPA RODADURA Ac-22 Surf B e= 6, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, incluso betún, filler, para ser ejecutada en capa de base, totalmente extendida y compactada.”

“M3. Mezcla bituminosa en caliente AC16 surf 60/70 D (antiguamente conocida como tipo D-12), incluso betún, filler y riego de imprimación, totalmente extendida y compactada.”

ARTÍCULO 9. Emulsiones asfálticas.

9.1. Definición

Se distinguirá entre “emulsiones bituminosas” y “emulsiones bituminosas modificadas con polímeros”.

Las primeras se definen como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. (Art. 213 del PG-3).

En cuanto a las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros, se definen como las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y de un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico. (Art. 216 del PG-3).



Se emplearán las siguientes emulsiones bituminosas:

- ECL-1 en Riegos de Imprimación sobre zahorra, con una dotación de 1 kg/m².
- ECR-1 en Riegos de Adherencia sobre mezcla bituminosa o firme existente cada vez que se dispone una nueva capa de mezcla bituminosa por encima. La dotación es de 0,5 kg/m².

9.2. Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo especificado en las Tablas 231.1 (Aniónicas) y 213.2 (Catiónicas) del PG-3.

9.3. Fabricación

Para la fabricación de emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones específicas.

9.4. Transporte y almacenamiento

En bidones Estarán constituidos por una virola de una sola pieza, sin desperfectos ni fugas, serán herméticos y no habrán contenido emulsiones de distinta naturaleza que la emulsión para la cual se van utilizar.

9.5. Recepción

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte e instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, se procederá a la toma de muestras, que junto con las llevadas a cabo por orden expresa del Ingeniero Director cuando las estime necesarias para ulteriores comprobaciones, se procederá a la constatación del tipo de emulsión

(aniónica o catiónica), y a medir su contenido de agua y su penetración sobre el residuo de destilación.

9.6. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará por metros cuadrados (m²) realmente empleadas, y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1:

“M2. Emulsión tipo ECR-0 en riego de curado y adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.”

“M2. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.”

“M2. De emulsión asfáltica tipo ECR-1 empleada en riegos de adherencia, totalmente colocada.”

ARTÍCULO 10. Obras de hormigón en masa y armado

10.1. Definición

La presente unidad hace referencia a los hormigones empleados en el presente proyecto.

10.2. Condiciones generales

La ejecución de las obras en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Encofrado y desencofrado: según artículo 680 del PG-3.
- Apeos y cimbras: según artículo 681 del PG-3.
- Colocación de armaduras: según artículo 600 del PG-3.



- Fabricación, transporte, vertido, compactación y curado de hormigón: según artículo 610 del PG-3.

En todo lo referente a hormigones será de aplicación la "Instrucción de hormigón estructural EHE", además de las prescripciones del Pliego General (PG-3/75) Artículo 610. En caso de contradicción entre ellos prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre los otros dos, y lo prescrito en la citada Instrucción sobre el Pliego General.

Tipos de hormigones

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

HORMIGONES	RESIST. CARACT. f_{ck} EN MPa
HM-20	20
HM-25	25
HM-30	30

Las unidades de obra y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución se ajustan a lo especificado en la EHE y se detallan en los correspondientes planos.

Tipos de cemento

Los cementos cumplirán las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 197-1/A1:2005.

En la fabricación de los hormigones se utilizará cemento del tipo CEM I, CEM II/A-V 42,5 y CEM-II-32,5.

Para otros usos o para valorar la posibilidad de emplear otros tipos de cementos se recomienda consultar las notas del Instituto español del cemento y sus aplicaciones (IECA).

Las unidades de obra y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución se ajustan a lo especificado en la EHE, y se detallan en los correspondientes planos, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art.8.2 y 37 de la EHE) en función de las clases de exposición. El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en el proyecto. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la Dirección de Obra.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades. Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

- Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: $\geq 0,9 \times f_{ck}$

- Espesor máximo de la tongada:

- Consistencia seca: ≤ 15 cm
- Consistencia plástica: ≤ 25 cm
- Consistencia blanda: ≤ 30 cm

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 10 de la norma EHE. Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36-831. Las restantes se incluyen a continuación:



- Verticalidad (H altura del punto considerado):
 - $H \leq 6$ m: ± 24 mm
 - 6 m < $H \leq 30$ m: ± 40 , ± 50 mm
 - $H \geq 30$ m: $\pm 5H/3$, ± 150 mm
- Verticalidad juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):
 - $H \leq 6$ m: ± 12 mm
 - 6 m < $H \leq 30$ m: $\pm 2H$, ± 24 mm
 - $H > 30$ m: ± 80 mm
- Desviaciones laterales:
 - Piezas: ± 24 mm
 - Juntas: ± 16 mm
 - Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
 - $D \leq 30$ cm: + 10 mm, - 8 mm
 - 30 cm < $D \leq 100$ cm: + 12 mm, - 10 mm
 - 100 cm < D : + 24 mm, - 20 mm
- Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:
 - Aristas exteriores pilares vistos y juntas hormigón visto: ± 6 mm/3 m
 - Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anejo 10 de la norma EHE.

Los áridos para la fabricación de hormigones deberán tener marcado CE obligatorio y cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN-12620.

10.3. Condiciones del proceso de ejecución

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada. La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C. El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será mayor de 5°C.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la Dirección de Obra. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón. No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón. No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección de Obra lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones. El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida. La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará energicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la Dirección de Obra. En ningún caso se detendrá el



hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada. Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la Dirección de Obra antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos. Antes de hormigonar la junta se humedecerá. Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado.

Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones. Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales

- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En el caso de que le elemento estructura a hormigonar sea un estribo, antes de acabarse el fraguado se retirarán 2 cm de la capa superior dejando el árido grueso parcialmente visto, pero no desprendido.

Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se debe esperar al menos dos horas antes de ejecutarlos para que el hormigón del elemento haya asentado.

10.4. Medición y abono

En la mayor parte de los casos el hormigón será considerado una unidad auxiliar necesaria para la ejecución de otras unidades (bases de señales, de hitos quilométricos...), por lo que su precio será incluido en la unidad correspondiente y no será objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 11. Armaduras a emplear en hormigón armado

11.1. Definición

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 este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Será de aplicación la prescripción 600 del PG 3/75 y lo que sobre armaduras se dispone en el Artículo 31 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

11.2. Materiales

Se empleará en las armaduras barras corrugadas de acero tipo B-500 S o B-400 S del Artículo 31.2 de la EHE, según proceda.

11.3. Ejecución

La ejecución completa de la unidad comprende las operaciones siguientes:



- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección. Facultativa, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del elemento afectado. Una vez colocada la armadura, se exigirá la aprobación por parte de la D.O. antes de iniciar el hormigonado.

Los planos y croquis de despieces establecerán la forma y posición de cada barra, la de los solapes, las longitudes de estos. Los planos o croquis contendrán la información sobre peso de cada barra o conjunto de ellas.

La realización de soldaduras en taller u obra deberá ser aprobada expresamente por la Dirección Facultativa.

Será preceptiva la definición del procedimiento de soldadura, incluyendo la técnica de soldeo a emplear, el tipo y composición de los electrodos, y los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, tipo de corriente, etc.) Para la homologación del procedimiento, se realizarán las necesarias pruebas de aptitud, para cada tipo de empalme a realizar, inspeccionándose los cupones de muestra mediante las técnicas habituales de homologación (líquidos penetrantes, radiografías, ensayos de resistencia y doblado) El constructor someterá el procedimiento de homologación a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de realizar ninguna prueba.

Si se realizan empalmes por soldadura a solape, se han de soldar las dos bandas de la generatriz en una longitud no inferior a cinco veces el diámetro nominal de la barra más gruesa.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Las armaduras han de estar sujetas entre ellas y en el encofrado, de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Se han de colocar separadores para garantizar el recubrimiento mínimo establecido en los planos. La disposición y número de separadores se ajustará a lo dispuesto en el artículo 66.2 de la Instrucción EHE.

El doblado de las armaduras se regirá por lo establecido en el artículo 66.3 de la Instrucción EHE.

Tolerancias de Ejecución

Se respetaran las tolerancias establecidas por la norma UNE 36831:97 “Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de Armado”.

11.4. Control de calidad

Se realizara en todo caso un control intenso.

11.5. Medición y abono

En todas las unidades del presente proyecto, las armaduras serán consideradas una unidad auxiliar necesaria para la ejecución de otras unidades (arquetas boquillas para caños,...), por lo que su precio será incluido en la unidad correspondiente y no será objeto de abono independiente.

Las armaduras que formen parte de piezas prefabricadas no serán de abono independiente por estar incluido en el precio de la pieza prefabricada.



ARTÍCULO 12. Encofrados y moldes

12.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a los que han de dar forma. Los distintos tipos de encofrados definidos en el Cuadro de Precios del Proyecto deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente artículo.

El uso de encofrado en paramentos ocultos se restringe sólo a las partes internas de estribos y costeros de zapatas y encepados. El resto de los paramentos se consideran como vistos.

12.2. Materiales

Se podrán emplear para los encofrados ocultos moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad además de la forma deseada. Los encofrados vistos estarán revestidos de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de poliéster, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni "aguas" en la superficie.

El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de proceder a su montaje.

En caso de plantearse y aprobarse la ejecución in situ de las pilas, el encofrado visto será metálico de alta calidad, debiendo realizarse las oportunas pruebas hasta recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa.

12.3. Ejecución

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (gomaespuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.



Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y ésta queden con apariencia de haber sido hormigonada de una sola vez.

12.4. Medición y abono

La parte proporcional de encofrado se incluye dentro de los descompuestos de las distintas unidades referentes a obras de hormigón.

No será de abono independiente el encofrado de los elementos prefabricados al considerarse incluido en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO 13. Cunetas revestidas de hormigón

13.1. Definición

Se define como cuneta de hormigón ejecutada «in situ» a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón para la recogida y conducción de aguas superficiales. En las cunetas de hormigón ejecutadas «in situ» se distinguen los siguientes apartados:

- Preparación del terreno. Comprende la excavación en todo tipo de terreno, el refino de taludes, la nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra si fuese necesario y los agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.
- Excavación de la zanja drenante, colocación de colector, relleno con suelo seleccionado, colocación del geotextil y tubo dren, y relleno con material filtrante.
- Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

13.2. Condiciones generales

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

En todos los aspectos no especificados por este artículo serán de aplicación los artículos 401 y 630 del PG- 3/75.

Los geotextiles usados en drenaje deberán cumplir la Norma UNE-EN-13252.

Las cunetas revestidas de hormigón se ejecutarán con hormigones tipo HM-20. El hormigón deberá presentar una consistencia seca, con un valor del cono de Abrams inferior a 4 cm. 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).

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el rastrelado de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos



auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón de los artículos 16, 18 y 19 de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

La pendiente del fondo no podrá variar en más o en menos un cero dos por ciento (0.2%) de la indicada en los Planos. Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlarán sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final, mediante una plantilla con la sección tipo permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas de más o menos dos centímetros (2 cm).

La resistencia del hormigón se medirá mediante ensayos de control normal. Se establecerán lotes por cada jornada de trabajo o fracción y como máximo 100 m de cuneta.

13.3. Tipología y materiales

El presente Proyecto considera el siguiente tipo de cuneta revestida:

- Cuneta triangular de $h=0,30$ m. de profundidad, con talud 1:6 y 1.80 m. en el lado próximo a la vía y talud 1:4 y 1.20 m. en el lado del talud.

13.4. Medición y abono

Las cunetas revestidas se abonarán por metro lineal (ml) realmente ejecutado incluyendo todos los elementos necesarios para su terminación, según los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1:

“Ml.Cuneta triangular de $h=0,30$ m. de profundidad en pie de desmonte, con talud 1:6 y 1,80 m. en el lado próximo a la vía y talud 1:4 y 1,20 m. en el lado del talud, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso

compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.”

“Ml.Cuneta triangular de $h=0,30$ m. de profundidad en cronación de desmonte, con talud 1:6 y 1,80 m. en el lado próximo a la vía y talud 1:4 y 1,20 m. en el lado del talud, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.”

“Ml.Cuneta triangular de $h=0,30$ m. de profundidad en pie de terraplen, con talud 1:6 y 1,80 m. en el lado próximo a la vía y talud 1:4 y 1,20 m. en el lado del talud, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.”

ARTÍCULO 14. Bajante prefabricada de hormigón

14.1. Definición

La unidad incluye la formación de bajantes con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre cama de hormigón HM-20.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de la cama.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Sellado de las juntas con mortero.

14.2. Condiciones generales

La cama tendrá un espesor y acabado continuos. Las piezas prefabricadas estarán colocadas según lo recogido en el documento Planos del presente



proyecto. Las juntas de asiento y las juntas verticales estarán hechas con mortero de cemento. Dispondrá de juntas de dilatación que estarán rellenas de material elástico, que cumplirá lo especificado en el Pliego de Condiciones técnicas correspondientes.

Las piezas inferior y superior se anclarán al terreno mediante sendos dados de hormigón HM-20, armados con 4Ø20, disponiéndose un dado cada seis metros de bajante.

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad (NLT 334): ± 15 mm/3 m
- Desviación lateral medida en el eje: ± 24 mm
- Dimensiones interiores: ± 5 D, < 12 mm (D = la dimensión interior máxima expresada en m).
- Nivel camas: ± 12 mm
- Espesor (e):
 - $e \leq 30$ cm: $+ 0,05 e (\leq 12$ mm), - 8 mm
 - $e > 30$ cm: $+ 0,05 e (\leq 16$ mm), - $0,025 e (\leq 10$ mm)

14.3. Condiciones del proceso de ejecución

La temperatura para hormigonar la cama estará entre 5°C y 40°C. El vertido del hormigón de la cama se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. La colocación de las piezas prefabricadas se empezará por el punto más bajo.

14.4. Medición y abono

La presente unidad se medirá por metro lineal (ml) de bajante medido sobre el terreno. El abono de la unidad se hará conforme al precio fijado en el Cuadro de Precios nº1:

“Ml. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-12,5/P/40/IIA, i/colocación.”

El precio del metro lineal incluye todas las operaciones necesarias para la formación de la bajante, incluida la formación en los dados de apoyo de hormigón armado y la formación del encuentro con la cuneta o bordillo correspondiente.

ARTÍCULO 15. Tubos de hormigón armado

15.1. Definición

La presente unidad incluye la excavación con entibación y agotamiento, juntas y piezas especiales y relleno y posterior compactación.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo
- Colocación de los tubos
- Colocación del anillo elastomérico
- Unión de los tubos
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada

No se incluyen en el presente artículo las unidades referidas a las boquillas, aletas o pozos de registro asociadas a estos tubos.

15.2. Condiciones generales

Deberán cumplir las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 1916:2003 y UNE-EN 127916:2004.

El marcado CE es obligatorio.



Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada. Se suministrarán con las dimensiones definidas en los Planos pudiendo quedar comprendidas en los intervalos de tolerancias definidos más adelante. La clase será la definida en las unidades del presupuesto. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0.5%) de la longitud útil. No tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

El Director de Obra fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los elementos. Las uniones entre tubos y marcos serán machihembradas, con junta de goma-caucho del tipo lágrima.

Los tubos seguirán las alineaciones indicadas en el presente Proyecto, situándose sobre un lecho de apoyo según lo definido en Proyecto, quedando centrados y alineados dentro de la zanja y a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. La unión entre ellos con anillo elastomérico se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de dimensión menor exterior. La junta entre los ellos será correcta si los diámetros o lados interiores quedan alineados.

Se acepta un resalte ≤ 3 mm. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección de Obra. Por encima del elemento habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

15.3. Condiciones del proceso de ejecución

Deberán cumplir las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 1916:2003 y UNE-EN 127916:2004.

La Dirección de Obra examinará los elementos antes de bajarlos a la zanja, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en Proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección de Obra.

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del elemento por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los elementos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos. Los elementos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los elementos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe.



Cuando se reempresen los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de ellos.

Para realizar la unión de los elementos no se forzarán ni deformarán los extremos. El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los elementos con anillo elastomérico no será agresivo para el material del elemento ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente. La unión entre los tubos y marcos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 metros de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la obra en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

15.4. Medición y Abono

Se medirá por metro lineal (ml) de longitud instalada, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Los abonos se realizarán según los precios recogidos en el Cuadro de Precios nº1:

“Ml. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.”

Estos precios incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

ARTÍCULO 16. Boquilla y aletas de hormigón

16.1. Definición

Se emplearán en la salida de los tubos de hormigón que se proyectan para el desagüe del drenaje transversal.

La forma y dimensiones de la boquilla y aletas se especifican en el Documento Nº2.- Planos. Para su ejecución, se empleará hormigón HM-20 en la boquilla, zapatas y aletas.

16.2. Ejecución de las obras

Una vez montada la tubería se procederá a ejecutar las boquillas, previo a la realización de la envolvente de hormigón de recubrimiento.

Una vez realizada la excavación y/o limpieza de la cimentación, se realizará lo antes posible el resto de la obra con el fin de evitar que el agua produzca daños.

16.3. Medición y abono

La medición y abono se realizarán por unidad realmente ejecutada, incluyendo las operaciones de excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno.

ARTÍCULO 17. Estructuras



17.1. Definición

Se define paso inferior como una solución prefabricada que se utiliza habitualmente como vía de paso transversal bajo carreteras, autovías-autopistas y líneas férreas, con especial utilidad en la supresión de pasos a niveles.

Por su parte, un paso superior es una solución prefabricada como vía de paso sobre carreteras o vías de ferrocarril para facilitar el paso a las vías colindantes.

17.2. Ejecución de las obras

La estructura se comenzara su montaje una vez terminados los movimientos de tierra y previamente a la ejecución del firme.

17.3. Medición y abono

Se ejecutará conforme a las principales unidades correspondientes que se señalan a continuación. El resto de unidades menos representativas se pueden ver en el Documento Nº4: Presupuesto.

“M1. Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 5x5 m según planos i/ suministro, altura de tierras sobre clave < 8 m, montaje, solera de hormigón en masa hm-20 de 15 cm de espesor, arena de nivelación de 10 cm de espesor, junta, totalmente instalado.”

“M2. Impermeabilización de paramentos enterrados (muros, estribos, aletas...) con lámina asfáltica. Constituida por: imprimación asfáltica, mínimo 0,5 kg/m², banda de refuerzo asfáltica colocada en todos los ángulos adherida con soplete al soporte previamente imprimado (solapes de 8 cm mínimo); lámina asfáltica de betún elastómero adherida al soporte con soplete, lámina drenante fijada mecánicamente al soporte (mediante disparos o fijaciones), tubería de drenaje corrugada y flexible perforada, relleno granular envuelto en geotextil. lista para verter tierras.”

“Ml. viga prefabricada doble t de h=160 cm i/ transporte, colocación y todos los materiales y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.”

“M3. Hormigón para armar ha-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras, i/p.p de armadura con acero B-500S en cuantía (80 Kg/m³.)”

“M2. Prelosa prefabricada de hormigón de hasta 6 cm de espesor, completamente ejecutada i/ suministro, transporte y colocación.”

ARTÍCULO 18. Señalización horizontal

18.1. Definición

Se definen como marcas viales las líneas de pintura, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Las marcas viales incluidas en este Proyecto serán todas reflexivas. Son las siguientes:

- Marca vial reflexiva de 0.10 m.
- Símbolos y flechas.

Será pintura acrílica de base acuosa. El color será verde, blanco o azul, en cuanto a dimensiones y demás características las marcas viales se ajustarán al Artículo 700 del PG-3/75, a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2.I.C. de la Dirección General de Carreteras.

La ejecución de cada una de las unidades arriba listadas incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo



- Limpieza y acondicionamiento del pavimento (preparación de la superficie de aplicación)
- Aplicación de la pintura
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

18.2. Materiales

Las pinturas a emplear cumplirán lo especificado en el Artº 700 del PG-3, redactado según la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado, será necesario que los materiales a utilizar sean ensayados, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes. Si como consecuencia de la aplicación de dichos ensayos los resultados indicasen que los materiales no cumplen los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación a su costa, en la fecha y plazo que le fije la Dirección de Obra.

Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se ensayará, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 Kg) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 Kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda. Cada uno de los recipientes para envío de muestras de pintura a los laboratorios donde se ensayarán deberá llevar marcado el nombre y la dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da y el peso del recipiente lleno y vacío.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos 20 días desde la adjudicación de las mismas, el nombre y la

dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo, comunicará por escrito, en el mismo plazo, las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el laboratorio a la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior, así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura, se indican, entre otras las siguientes:

Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%), admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de ± 0.3 sobre el valor indicado por el adjudicatario.

Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 16%), admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de ± 0.3 con respecto al valor facilitado por el fabricante.

Las microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas cumplirán las especificaciones del artículo 700 del PG-3 redactado según la Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999.

La toma de muestras, además de lo ya explicitado conjuntamente en el epígrafe anterior asociado a pinturas, cumplirá con las especificaciones del mencionado artículo 700 del PG-3. En concreto, se cumplirá lo establecido en los artículos 700.3 y 700.7 del PG-3/75.

Además de la limpieza normal que indica el PG-3/75 se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina lleva incorporada, además se adecuarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por los mismos asistentes de la máquina.



No se permitirá el paso de tráfico alguno sobre las marcas pintadas mientras dure el proceso de secado de las mismas.

La duración, aunque depende de la calidad de la pintura, es también función de la forma de ejecución y de las condiciones de la vía. Por tanto, la Dirección de Obra permitirá la ejecución sólo cuando cumplan las hipótesis necesarias para ello; es decir, se disponga de un suelo seco y limpio. No se realizarán marcas viales hasta transcurridas por lo menos cuatro semanas de la ejecución del pavimento porque podrían aparecer manchas o cambios de color en las marcas.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante la Dirección de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales se enviará al laboratorio para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

Igualmente se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 × 15 cm y un espesor de 1 o 2 mm sobre la superficie de éste, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal al eje de la marca vial.

Estas chapas deberán estar limpias y secas y una vez proyectada la pintura y las microesferas se dejará secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente para enviarlas, debidamente protegidas, al laboratorio donde se comprobará la efectividad y rendimiento de los materiales aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, separadas 30 ó 40 cm.

Las chapas deberán marcarse con el número o clave de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

Aparte de las confirmaciones enviadas la Dirección de Obra indicando si los materiales ensayados cumplen las especificaciones requeridas, el laboratorio redactará un informe por cada muestra de pintura identificada, donde figuraran los valores individuales de cada ensayo.

18.3. Características de las marcas viales

El color, dimensiones y demás características de las marcas viales, se ajustarán a los planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2.I.C. de la Dirección General de Carreteras, de fecha 16 de Julio de 1987.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados. La capa de pintura será clara, uniforme y duradera. El color de la marca se corresponderá con la referencia B-118 de la UNE 48-103 y cumplirá las especificaciones de la UNE_EN 1436.

- Dosificación de pintura: 720 g/m²
- Tolerancias de ejecución:
 - Replanteo: ± 3 cm
 - Dosificación de pintura y microesferas: - 0%, + 12%
- Marcas reflectantes:
 - Dosificación de microesferas de vidrio: 480 g/m²
 - Relación de contraste marca/pavimento (UNE 135-200/1): 1.7
 - Resistencia al deslizamiento (UNE 135-200/1): ≥ 0.45
 - Coeficiente de retroreflexión (UNE_EN 1436):
 - Color blanco:
 - 30 días: ≥ 300 mcd/lx m²
 - 180 días: ≥ 200 mcd/lx m²
 - 730 días: ≥ 100 mcd/lx m²
 - Color amarillo: ≥ 150 mcd/lx m²
 - Factor de luminancia (UNE_EN 1436):
 - Color blanco:
 - Sobre pavimento bituminoso: ≥ 0.30



- Sobre pavimento de hormigón: ≥ 0.40
- Color amarillo: ≥ 0.20

18.4. Ejecución

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente seca.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas, y no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón. Si la superficie donde se aplicará la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.

Además de la limpieza normal que indica el PG-3/75 se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina lleva incorporada, además se adecuarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por los mismos asistentes de la máquina.

Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.

No se permitirá el paso de tráfico alguno sobre las marcas pintadas mientras dure el proceso de secado de las mismas.

La duración, aunque depende de la calidad de la pintura, es también función de la forma de ejecución y de las condiciones de la vía. Por tanto, la Dirección de Obra permitirá la ejecución sólo cuando cumplan las hipótesis necesarias para ello; es decir, se disponga de un suelo seco y limpio. No se realizarán marcas viales hasta transcurridas por lo menos cuatro semanas de la ejecución del pavimento porque podrían aparecer manchas o cambios de color en las marcas.

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h. Antes de empezar los trabajos, la Dirección de Obra aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

La posibilidad de sobrepasar las limitaciones en la ejecución referentes a las condiciones climáticas descritas en el apartado 700.6.2 del PG-3 aumenta cuando los trabajos se ejecutan en horario nocturno. Por esta razón, se comprobará especialmente la presencia de los siguientes equipos y elementos de medida: termómetro de temperatura ambiente; higrómetro; termómetro de superficie (de contacto o IR) y tabla de conversión de punto de rocío. En caso de sobrepasarse los límites prescritos en dicho apartado 700.6.2 relativos a la humedad presente en el pavimento, el Director de Obras podrá exigir el empleo de equipos de calentamiento y secado, previamente a la aplicación.

18.5. Control de la ejecución

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante la Dirección de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales se enviará al laboratorio para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

Igualmente se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 × 15 cm y un espesor de 1 o 2 mm sobre la superficie de éste, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal al eje de la marca vial.

Estas chapas deberán estar limpias y secas y una vez proyectada la pintura y las microesferas se dejará secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente para enviarlas, debidamente protegidas, al laboratorio donde se comprobará la efectividad y rendimiento de los materiales aplicados.



El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12, separadas 30 ó 40 cm.

Las chapas deberán marcarse con el número o clave de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

Aparte de las confirmaciones enviadas la Dirección de Obra indicando si los materiales ensayados cumplen las especificaciones requeridas, el laboratorio redactará un informe por cada muestra de pintura identificada, donde figuraran los valores individuales de cada ensayo.

En lo referente al apartado 700.7 de control de calidad, antes del comienzo de cada unidad de obra (anchos diferentes de líneas) y de cada máquina se procederá, con la supervisión de la Dirección de Obra, al ajuste en obra para determinar de los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, en la que explicitan las condiciones de medida de los distintos parámetros a comprobar en la máquina de aplicación, elevándose acta de cada ajuste realizado. Dicha acta incluirá específicamente la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación se controlará muy frecuentemente, para conseguir la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

Durante la ejecución se comprobará que la máquina y equipos de aplicación se corresponden realmente con los especificados y además se verificará especialmente que el velocímetro tenga una precisión superior a 0,1 Km/h, por ser necesario ajustar la velocidad de trabajo de la máquina con este nivel de exigencia.

Se extremará el control de la buena ejecución de las marcas viales en todo lo referente a la comprobación sistemática de la homogeneidad y uniformidad de la aplicación; a las dotaciones de cada uno de los productos componentes, así como que el coeficiente de rozamiento ha sido conseguido, recordando que el valor de este último parámetro debe de ser superior a 0.45 (Tabla 700.4 del PG-3). También se extremará el control y cumplimiento del valor del coeficiente

de retroreflexión de $300 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$, especificado mínimo a los 30 días de aplicación.

18.6. Medición y abono

18.6.1. Condiciones Generales

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 para marcas viales incluyen todos ellos la maquinaria, equipamiento necesario y su empleo. Estos precios incluyen todos los medios y operaciones necesarias para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo por cuenta del contratista la reparación de los posibles desperfectos ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización provisional durante la fase de construcción se medirá y abonará a tenor de lo indicado en el Capítulo de Señalización durante la Ejecución de la Obras, recogido dentro del Presupuesto del Proyecto.

18.6.2. Marcas viales longitudinales

Las bandas lineales se medirán en metros lineales (ml) realmente ejecutados.

No se contabilizarán, por tanto, las longitudes no pintadas en tramos de línea discontinua.

La medición se realizará independientemente para los distintos tipos, según su anchura; y se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de Precios nº1:

“ML. Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho, con pintura termoplástica en caliente, totalmente terminada, preparación de la superficie existente y señalización móvil de obra.”



“ML. Marca vial longitudinal reflexiva de 15 cm de ancho, con pintura termoplástica en caliente, totalmente terminada, preparación de la superficie existente y señalización móvil de obra.”

“ML. Marca vial longitudinal reflexiva de 30 cm de ancho, con pintura termoplástica en caliente, totalmente terminada, incluso preparación de la superficie existente y señalización móvil de obra.”

18.6.3. Marcas viales de balizamiento, zonas excluidas al tráfico, marcas viales complementarias y bandas transversales de alerta.

En las marcas viales de balizamiento se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, excluyendo los espacios no pintados entre bandas.

Las marcas viales complementarias, flechas y palabras, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1:

“M2. Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.”

ARTÍCULO 19. Señales verticales de circulación

19.1. Definición

El presente artículo hace referencia a la puesta en obra de elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Las señales verticales de circulación deberán dar cumplimiento a la Norma UNE-EN-12966-1:2006, siendo el marcado CE obligatorio.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones

- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente. Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa de la Dirección de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil setecientos cincuenta milímetros (1750 mm) de lado.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil ochocientos milímetros (1800 mm) por mil doscientos milímetros (1200 mm) de lado.
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de mil doscientos milímetros (1200 mm) de lado.
- Señales preceptivas circulares de mil doscientos milímetros (1200 mm) de diámetro.
- Señales preceptivas octogonales de mil doscientos milímetros (1200 mm) de diámetro circunscrito.

19.2. Características Generales



Además de lo especificado para este artículo en el PG-3, las señales se ajustarán a lo prescrito en la Norma 8.1-I.C., de Señalización Vertical y deberán cumplir la Norma UNE-EN-12966-1:2006, siendo el marcado CE obligatorio.

La colocación de las señales/carteles deberá ejecutarse en el momento en que el desarrollo de las obras lo permita.

Todos los ensayos de control de calidad de los materiales a emplear en las placas se realizarán en el laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción para las muestras oportunas.

Las señales existentes que no se empleen posteriormente serán retiradas por el Contratista, y acopiadas en el lugar indicado por la Dirección de Obra. Dichas señales quedarán en propiedad de la Administración.

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1.8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0.2 mm). En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90°) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio (± 2.5 mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán 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.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de las dimensiones indicadas en los planos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75 y en la Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical.

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior. A continuación se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante. Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal. Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180°C) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retroreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados ($80^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$). En las señales se utilizarán esmaltes de



secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El nivel de retroflexión será Tipo 2 tanto para las señales de código como para los carteles y paneles complementarios.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar. Las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 279 y 701 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

19.3. Condiciones del proceso de ejecución

El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en los planos del proyecto, con las modificaciones que se hubieran introducido en el replanteo previo, aprobadas por la Dirección de Obra.

Resistirá un esfuerzo de 1 KN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada. Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.

Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.

- Distancia a la calzada: ≥ 50 cm
- Tolerancias de ejecución: Verticalidad: $\pm 1^\circ$

En el caso de placas con señales de peligro, preceptivas, de regulación y de información y rótulos, la distancia al plano del pavimento será ≥ 1 m, medido por la parte más baja del indicador.

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

19.4. Medición y abono

Las señales de peligro, preceptivas, de regulación, de información y complementarias, y cajetines de ruta se medirán por unidad (ud) de señal realmente colocada en la obra según las especificaciones de proyecto.

Los carteles de chapa se medirán por m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto.

Se abonarán a los precios correspondientes que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto:

“Ud. Señal circular de diámetro 120 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.”



“Ud. Señal triangular de lado 175 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.”

“Ud. Hito kilométrico de dimensiones 60x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.”

Estos precios comprenden el suministro y montaje de las señales/carteles, postes y accesorios, y la construcción de los dados de anclaje.

ARTÍCULO 20. Hitos de arista

20.1. Definición

Se colocarán sobre los bordes de la plataforma con la función de que el conductor distinga en la distancia las variaciones planimétricas y altimétricas del trazado de la vía, especialmente en condiciones meteorológicas adversas (lluvia, niebla, etc.). Para la elección del modelo, se han seguido las especificaciones de la O.C. 309/90 C y E sobre hitos de arista, de manera que se ha escogido el hito Tipo I (carreteras convencionales de calzada única).

20.2. Condiciones generales

Deberán cumplir lo señalado en el Artº 703 del PG-3, modificado por la Orden de 28 de Diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento.

Tiene una sección en forma de "A" con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales.

Las características del poste, la franja negra y el material reflectante cumplirán lo especificado en el punto 4 de la O.C. 309/90. Para el control de las obras de instalación de los hitos de arista se seguirá lo especificado en el apartado de la citada Orden Circular.

En la fabricación de hitos de arista se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarró, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter autorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes. Las dimensiones respetarán lo indicado en el documento de planos.

Se colocará en posición vertical de forma que los dispositivos retrorreflectantes queden orientados de cara al tráfico.

El nivel de retroflexión de los elementos de balizamiento será Tipo III.

ARTÍCULO 21. Captafaros tipo “ojos de gato”

21.1. Definición

Son elementos de balizamiento empleados para paliar las deficiencias de las marcas viales en caso de condiciones meteorológicas adversas y para mejorar la visibilidad nocturna.

21.2. Condiciones generales

Será de aplicación lo indicado en el artículo 702 del PG-3 (O.M. de 28 de diciembre de 1.999)

Esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

Limpieza de la superficie de aplicación, que deberá estar seca y exenta de manchas de grasa, aceites, carburantes, etc. Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo efectuarse un enérgico cepillado previo.



Aplicación del adhesivo, con dosificaciones medias no inferiores a 150 gr/ud, para obtener una correcta adhesión.

Una vez realizada la mezcla de los dos componentes, se procederá a:

Aplicar la mezcla a la superficie de la carretera donde va a situarse el captafaro.

Aplicar una capa de adhesivo sobre la base del captafaro invirtiéndolo.

Se colocará con un ligero giro de izquierda a derecha con el pie para orientarlo adecuadamente, oprímase ligeramente contra el pavimento haciendo que el adhesivo sobresalga por los bordes.

Se protegerán los captafaros del tráfico durante 20-40 minutos.

Se definen las siguientes especificaciones para los diferentes materiales:

Los elementos reflexivos serán de vidrio exento de plomo, con un índice de refracción 1.9, embebidos en un soporte plástico inyectado alrededor de los mismos.

Los valores C.I.L. (según norma BSI 783 de 1973) no serán inferiores a:

Observación	Ángulo de incidencia			
	5°/0.3°	10°/0.5°	10°/1°	15°/2°
Valores en MCD/LX	160	120	50	80

Cada placa reflexiva llevará un número de prismas reflexivos no inferior a 43 uds.

El soporte plástico que contiene los elementos reflexivos y que forma el cuerpo del captafaro, será un paralelepípedo de bordes redondeados de 100x100x19 mm, resistente al impacto, a la intemperie y a los combustibles, con las siguientes características:

Físicas

Contracción en moldeo	%	0.4 – 0.6
Peso específico	G/ML	1.04 – 1.07
Volumen específico		
Aparente (Granza)	l/KG	1.7 – 1.8
Absorción de humedad	%	0.3 – 0.5
Constante dieléctrica	a 104 Hz	2.9 – 3.0
Rigidez dieléctrica	kv/mm	14 - 16
Resistividad volumétrica	OHM.CM	1013-1014

Mecánicas

Resistencia a la tracción		KGF/CM ²
- Hasta límite elástico		395
- Hasta ruptura		495
Alargamiento (%)		
- Hasta límite elástico		2.6
- Hasta ruptura		18.0
Módulo de tracción	KGF/CM ²	27.500
Módulo de flexión	KGF/CM ²	28.000
Resistencia al impacto.	KGCM/CM (PROB DE 12.7x12.7 MM)	
- A 23°C	-	8.7
- A -20°C	-	5.5

Térmicas

Temperatura de distorsión bajo carga (18,6 KG/CM ² , PROB 12,7x12,7 mm)°C		
- Prob. recocida		96
- Prob. no recocida		88
Temperatura vicat 5 Kgf met b °C		97
Viscosidad aparente a 200°C, 3.000 seg-1	POISEx103	1.8
Fluidez (220°C, 10 KG)	GR/10 MIN	12.0
Coefficiente de dilataciónlineal	CM/CM/°C	7.5x10-5



Adhesivo

El adhesivo a emplear será un sistema de dos componentes en base a la mezcla de resinas con sus correspondientes endurecedores, flexibilizantes y diluyentes.

La mezcla de los componentes, base y endurecedor, deberá efectuarse en la proporción del 1%, siendo las características del adhesivo, una vez polimerizado:

Resistencia al alargamiento a 20°C y una velocidad de tracción 10 mm/min:
6%

Resistencia a la rotura a 20°C y velocidad de tracción 10 mm/min: 180 kg/cm²

Adherencia sobre soporte de hormigón: 15 Kg/cm²

Tiempo de vida en bote "pot-life" a 25°C: 5 minutos.

Los dos componentes se mezclarán y se procederá a su perfecta homogeneización mediante espátula apropiada.

La dotación de adhesivo no será inferior a 150-GR/UD, con objeto de lograr una correcta adhesividad.

El nivel de retroflexión de los elementos de balizamiento será Tipo III.

El tramo no podrá ser abierto al tráfico mientras no se compruebe la suficiente polimerización del adhesivo.

Como norma general, y si la temperatura ambiente es de 25°C, la apertura al tráfico podrá efectuarse a la media hora de realizada la operación. La señalización para la adecuada ordenación del tráfico y suficiente protección de los operarios se ajustará en todo momento a las normas dictadas por la Dirección General de Carreteras.

21.3. Puesta en obra

Se colocaran los captafaros tipo "ojos de gato", consistentes en troncos de pirámide colocados sobre el firme de la carretera con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaro. La base inferior tiene unas dimensiones de 100 x 100 mm, y la superior de 76 x 53 mm. Su altura es de 20 mm. Los elementos reflectantes se disponen en las caras laterales normales al eje de la carretera. Las uniones de las cuatro caras laterales y de éstas con la base superior están redondeadas. Tendrán un nivel reflexivo Tipo 3.

En las zonas en las que haya barrera de seguridad, además de los captafaros tipo ojos de gato sobre la calzada, la barrera llevará también adheridos sus propios captafaros, situados cada 8 metros.

21.4. Medición y abono

La medición y abono de los captafaros tipo "ojos de gato" se realizara por unidades (Ud) realmente colocadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

"Ud.Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento."

Los captafaros adheridos a las barreras están incluidos dentro de la unidad de barrera correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 22. Barreras de seguridad

22.1. Definición y Materiales

Las barreras de seguridad estarán constituidas por chapas de acero galvanizado de doble onda, ancladas sobre postes metálicos, mediante un separador o amortiguador intercalado entre la barrera y el poste, y podrán ser de cualquiera de los tipos comerciales siempre que cumplan lo especificado en la Orden circular 321/95 T.P.



"Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos", la Orden Circular 6/2001 que modifica la anterior y la Orden Circular 18/2004 y 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas o, en su lugar, la Normativa Vigente durante la contratación de la obra.

Dentro de la clasificación establecida en cuanto a su función y ubicación, el sistema de contención de vehículos adoptado para las márgenes de la carretera es la barrera de tipo BMSNA4/120b, barrera metálica simple con separador, formada por una única valla, con 4 m de separación entre postes y dimensión máxima del poste de 1.2 m. Los postes serán tubulares de 120*55.

En el caso de ser necesario disponer de bionda de protección de motociclistas y en cumplimiento de la O.C. 18bis/2004 se ha empleara barrera BMSNA4/120g, barrera metálica simple con separador, formada por una valla BMS flexible doble onda más pantalla SPM de protección de motociclistas, con brazo intermedio SPM, con postes tubulares de 120*55 mm separados 4 metros y dimensión máxima del poste de 1.2 m.

Será necesario disponer también de piezas curvas de barrera metálica simple, cada una de 4 metros de longitud, y que serán tanto BMSNA4/120b como BMSNA4/120g con protección de motociclistas.

Los extremos de las barreras metálicas simples se rematarán con abatimientos de 12 metros de longitud (abatimientos normales).

22.2. Medición y abono

Se medirán en metros lineales y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1, que comprende los materiales necesarios y su instalación y cimentación.

“Ml.Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico

tipo tubular de 1,50 m de longitud, hincada, con p.p. de postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.”

ARTÍCULO 23. Extendido de tierra vegetal en taludes

23.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre los taludes de la explanación y cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno, incluidos los vertederos.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados (altura inferior a 2.5 m) en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.



Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra.

Cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo se realizarán las siguientes labores de conservación y mantenimiento:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad para fijar nitrógeno.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

PARÁMETRO	RECHAZAR SI
PH	< 5.5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	0.5% (con CO ₃ NA) > 1% (sin CO ₃ NA)
Conductividad (a 251 extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 50% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	> 30% en volumen

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

23.2. Condiciones de ejecución

La aportación y el extendido de tierra vegetal, junto con sus correctores si es el caso, será uniforme sobre la totalidad de superficie indicada en el Proyecto.

El extendido de tierra vegetal se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con un espesor mínimo de 30 cm.

En el caso de pedraplenes se procederá antes del extendido de la tierra vegetal a la incorporación de materiales apropiados que produzcan un cierto sellado que sirva de base a la capa de tierra vegetal.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director Ambiental de Obra.

La tierra vegetal sobrante se extenderá en las distintas zonas a tratar (desmontes, terraplenes, vertedero, etc), puesto que de este modo se favorecerá el éxito de las diferentes plantaciones propuestas y se disminuirá el volumen de vertedero necesario.

23.3. Medición y abono

La unidad se medirá por metro cúbico (m³) de volumen medido de tierra vegetal puesta sobre el terreno, incluidas todas las operaciones de nivelación y reparto de la tierra. El abono de la unidad se realizará según el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº1:

“M3.Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipa-do con lámina, hasta una distancia de 50 metros,



incluyendo perfilado.”

ARTÍCULO 24. Hidrosiembra

24.1. Definición

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas". En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersion y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.



24.2. Condiciones de ejecución

La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 minutos.

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud y describiendo círculos, o en zig-zag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 metros.

A criterio de la Dirección de obra se considerará la posibilidad de dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los 6 meses de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminara la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

Se realizará una hidrosiembra en aquellos taludes (desmontes y terraplenes) con pendiente que permita el extendido de la tierra vegetal, previo extendido de la misma, así como en aquellas áreas alteradas por las obras: áreas de ocupación temporal y vertederos.

Las características de la hidrosiembra, serán las siguientes:

Primera pasada

- 9 l de agua
- 50 g de semillas herbáceas
- 100 g de mezcla de abonos orgánicos (aporte compensado de N, P y K)
- 25 g de estabilizador de suelos
- 200 g de mulch

Segunda pasada

- 1 l de agua
- 20 g de estabilizador de suelos
- 200 g de mulch

La mezcla de semillas será la siguiente:

ESPECIE	PORCENTAJE DE MEZCLA (%)
Hordeum vulgare	5
Lolium perenne	5
Lolium multiflorum	5
Festuca rubra	10



Festuca ovina	10
Festuca arundinacea	10
Bromus erectus	10
Brachypodium pinnatum	5
Poa pratensis	10
Trifolium repens	10
Lotus corniculatus	5
Melilotus officinalis	5

La composición de la hidrosiembra podrá ser objeto de variación bajo la supervisión de la Dirección Ambiental, y con autorización por escrito de esta, por otra de características vegetativas similares a la indicada.

El período más indicado para la hidrosiembra será durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

Se considerará un riego de implantación mínimo de 10 l/m².

Abonado

Independientemente de los abonos que se hayan incorporado a la hidrosiembra en el momento inicial de la implantación, se considerará el aporte de abonos minerales tipo N-P-K (15-15-15) o similar.

Para ello se utilizará abono líquido de tipo foliar absorbible por las partes verdes de las plantas, por lo que el primer abonado no se realizará hasta que hayan germinado las semillas y desarrollado las plántulas.

En el período de garantía se realizará un abonado anual de las superficies hidrosebradas, generalmente en primavera. Se considerará una dosis de

veinte (20) o sesenta (60) gramos de fertilizante por metro cuadrado de superficie a tratar.

24.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros hectáreas (Ha) realmente ejecutados en obra, de acuerdo a los precios definidos en el Cuadro de Precios nº1:

“Ha. Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas (25 % Agropyrum cristatum, 10 % Agropyrum elongatum, 5 % Poa compressa, 25 % Lolium rigidum, 5 % Buchloe dactyloides, 10 % Medicago media, 15 % Melilotus officinalis, 5 % Melilotus alba), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.”

El precio de abono incluye el coste de todos los materiales y operaciones necesarias.

ARTÍCULO 25. 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).

El presente proyecto recoge las siguientes partidas alzadas:



- Partida Alzada de Abono Integro para limpieza y terminación de obras.
- Partida Alzada de Abono Integro para mantenimiento y señalización durante las obras.
- Partida Alzada de Abono Integro para acometida eléctrica y derecho de enganche.

ARTÍCULO 26. Otras unidades

26.1. Medición y abono

Las unidades no descritas en este Pliego pero con precio en el Cuadro de Precios nº1 se abonarán a los citados precios y se medirán por las unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada en condiciones de servicio.

ARTÍCULO 27. Obras sin precio de unidad

27.1. Medición y abono

Las obras que no tienen precio por unidad se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

A Coruña, Febrero 2017
EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Raquel López Fariña