



**Gipuzkoako
Foru Aldundia**
Mugikortasuneko eta Bide
Azpiegituretako Departamentua
Departamento de Movilidad e
Infraestructuras Viarias

**N-I (Ordiziako hego lotunea) ETA GI-4491
ERREPIDEAK LOTZEN DUEN AGIRREBIDEA
HOBETZEKO 1. PROIEKTU ALDATUA**

Gakoa/Clave: (1-CL-6/2011-M1)

**PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE MEJORA
DE AGIRREBIDEA PARA CONEXIÓN ENTRE
LA N-I (Enlace Sur de Ordizia) y la GI-4491**

3. Dokumentua – BALDINTZA TEKNIKOEN ORRIA
Documento 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

2013ko azaroa
noviembre de 2013

3. DOKUMENTUA – BALDINTZA TEKNIKOEN AGIRIA

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE PRESCIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- Artículo 100 Definición y ámbito de aplicación
- Artículo 101 Disposiciones generales
- Artículo 102 Descripción de las obras
- Artículo 103 Trabajos nocturnos y en días festivos

PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

- Artículo 202 Cementos
- Artículo 211 Betunes asfálticos
- Artículo 213 Emulsiones bituminosas
- Artículo 240 Barras corrugadas para hormigón estructural
- Artículo 262 Materiales galvanizados
- Artículo 275 Pintura de clorocaucho
- Artículo 280 Agua a emplear en morteros y hormigones
- Artículo 291 Placas reflectantes
- Artículo 292 Cloruro de polivinilo (PVC)

PARTE 3ª EXPLANACIONES

- Artículo 300 Desbroce del terreno
- Artículo 301 Demoliciones
- Artículo 320 Excavación de la explanación
- Artículo 320.5 Excavación en tierra vegetal
- Artículo 321 Excavación en zanjas, pozos y cimentaciones
- Artículo 330.1 Terraplenes
- Artículo 332.2 Rellenos localizados con materiales diversos
- Artículo 336 Conservación y extendido de tierra vegetal

PARTE 4ª DRENAJE

- Artículo 400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra
- Artículo 401 Piezas prefabricadas
- Artículo 410.1 Arquetas
- Artículo 411 Sumideros
- Artículo 415 Tubos de PVC
- Artículo 422 Geotextiles como elemento de separación y de filtro

PARTE 5ª FIRMES

- Artículo 510 Zahorras artificiales
- Artículo 530 Riegos de imprimación, adherencia y curado
- Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso
- Artículo 570 Bordillos
- Artículo 571 Urbanización complementaria
- Artículo 572 Corte de firme existente

PARTE 6ª ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS. ILUMINACIÓN

- Artículo 600 Marcas viales
- Artículo 601 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes
- Artículo 611 Señalización, balizamiento y defensa de los desvíos de obras

PARTE 7ª VARIOS

- Artículo 702 Condiciones generales de reposiciones
- Artículo 705 Reposición de conducciones de agua
- Artículo 705.2 Tubería de fundición dúctil
- Artículo 706 Limpieza y terminación de las obras

PARTE 8ª SEGURIDAD Y SALUD

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU, con las modificaciones realizadas sobre determinados artículos por las Órdenes Ministeriales y Circulares siguientes:

1º Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986 (BOE del 5 de Septiembre), el artículo de nueva creación:

- 516 "Hormigón compactado" (nuevo).

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989 (BOE del 30 de Junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se debe entender como aplicable a la Instrucción en sí, pero no al artículo del Pliego contenidos en sus anexos, que puede seguir siendo incluido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de proyectos concretos.

2º La Orden Ministerial 28-9-89, de 28 de septiembre de 1989, que revisa el artículo:

- 104 (Desarrollo y control de las obras).

3º La Orden Ministerial 27-12-99, de 22 de enero de 2000, que revisa los artículos:

- 202 (Cementos)
- 211 (Betunes asfálticos)
- 213 (Emulsiones bituminosas)
- 214 (Betunes fluxados)

Y crea los nuevos artículos

- 200 (Cales para estabilización de suelos),
- 212 (Betunes fluidificados para riegos de imprimación *(aunque no se especifica en la orden ministerial entendemos que este artículo deroga el hasta el momento vigente artículo*

- 212 ("Betunes fluidificados"),
- 215 (Betunes asfálticos modificados con polímeros)
- 216 (Emulsiones asfálticos modificados con polímeros).

4º La Orden Ministerial 28-12-99, de 28 de diciembre de 1999, que oficializa la Orden Circular 325/97T, revisa el artículo:

- 700 (Marcas viales).

Crea los nuevos artículos:

- 701 (Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes).
- 702 (Captafaros retrorreflectantes).
- 703 (Elementos de balizamiento retrorreflectantes).
- 704 (Barreras de seguridad).

5º La Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo de 2001, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (esta Orden se modificó muy ligeramente por la Orden Circular 5bis/02 y por la Orden Circular 10bis/02). Dicha norma revisa los siguientes artículos:

- 530 (Riegos de imprimación).
- 531 (Riegos de adherencia).
- 532 (Riegos de curado).
- 540 (Lechadas bituminosas).
- 542 (Mezclas bituminosas en caliente).
- 543 (Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura).
- 550 (Pavimentos de hormigón vibrado).

6º La Orden Ministerial FOM/475/02, de 13 de febrero de 2002, revisa los siguientes artículos:

- 243 (Alambres para hormigón pretensado),
- 248 (Accesorios para hormigón pretensado),
- 280 (Agua a emplear en morteros y hormigones),
- 285 (Productos filmógenos de curado)
- 610 (Hormigones).

Crea los nuevos artículos:

- 240 (Barras corrugadas para hormigón estructural).
- 241 (Mallas electrosoldadas).
- 242 (Armaduras básicas electrosoldadas en celosía).
- 244 (Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado).
- 245 (Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado).
- 246 (Tendones para hormigón pretensado).

- 247 (Barras de pretensado).
- 281 (Aditivos a emplear en morteros y hormigones).
- 283 (Adiciones a emplear en hormigones).
- 287 (Poliestireno expandido para empleo en estructuras).
- 610A (Hormigones de alta resistencia).
- 620 (Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas)

7º Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo. (Corrección de erratas BOE 26/11/02), que oficializa la Orden Circular 326/00. En ella se modifican los artículos:

- 300 "Desbroce del terreno"
- 301 "Demoliciones"
- 302 "Escarificación y compactación"
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente",
- 304 "Prueba con supercompactador",
- 320 "Excavación de la explanación y préstamos",
- 321 "Excavación en zanjas y pozos",
- 322 "Excavación especial de taludes en roca",
- 330 "Terraplenes",
- 331 "Pedraplenes",
- 332 "Rellenos localizados",
- 340 "Terminación y refino de la explanada",
- 341 "Refino de taludes",
- 410 "Arquetas y pozos de registro",
- 411 "Imbornales y sumideros",
- 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado",
- 658 "Escollera de piedras sueltas",
- 659 "Fábrica de gaviones",
- 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión",
- 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ",
- 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ" "
- 673 "Tablestacados metálicos".

Se introducen los artículos:

- 290 "Geotextiles",
- 333 "Rellenos todo-uno",
- 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra",
- 401 "Cunetas prefabricadas",
- 420 "Zanjas drenantes",
- 421 "Rellenos localizados de material drenante",
- 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro",
- 675 "Anclajes",
- 676 "Inyecciones".
- 677 "Jet grouting".

8º La Orden Circular 10/2002, de 30 de Septiembre de 2002, sobre capas estructurales de firmes, aprueba los siguientes artículos:

- 510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales).
- 512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento).
- 513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento).
- 551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).

9º La Orden Circular 10bis/2002, de 27 de noviembre, por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02:

- Para mantener el nivel de calidad del árido fino, es necesario que se multipliquen por diez (10) los valores de azul de metileno establecidos en los artículos 540, 542, 543, 550, 510 y 513, aprobados por Orden Circular 5/2001, los cuatro primeros y por Orden Circular 10/2002, los dos restantes.

10º Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo (corrección de erratas BOE 25/5/04) modifica los artículos:

- 510 "Zahorras"
- 512 " Suelos estabilizados in situ"
- 513 " Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)
- 530 "Riegos de imprimación"
- 531 "Riegos de adherencia"
- 532 "Riegos de curado"
- 540 "Lechadas bituminosas"
- 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
- 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
- 550 "Pavimentos de hormigón"
- 551 "Hormigón magro vibrado"

11º La Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

12º Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes y carreteras. (BOE 27/12/07). Deroga los artículos: 680 "Encofrados y moldes", 681 "Apeos y cimbras" y 693 "Montaje de elementos prefabricados".

13º Orden Circular 24/08 que modifica los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".

14º La Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cuando se diga "PG-3/75" se entenderá que se refiere al P.P.T.G. mencionado y a las modificaciones posteriores.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **“Proyecto Modificado Nº 1 de mejora de Agirrebidea para conexión entre la N-I (Enlace Sur de Ordizia) y la GI-4491 (1-CL-6/2011-M1)”**

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Serán también de aplicación las siguientes disposiciones y sus modificaciones y actualizaciones en vigor:

Real Decreto Legislativo 3/2011	Texto refundido de la Ley de contratos del Sector Público.
Real Decreto 817/2009.	Desarrollo parcial de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
Ley de Contratos del Sector Público 30/2007 de 30 de octubre de 2007.	
Decreto 1098/2001	Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
Decreto 3854/1970 (MOP 31-12-70)	Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
Ley 25/1988	Ley de Carreteras, de 29 de Julio de 1988.
Real Decreto 1812/1994 MOPTMA 2-9-94	Reglamento General de Carreteras.
Decreto Foral Normativo 1/2006 de 6 de Junio	por el que se aprueba el Texto Refundido de la Norma Foral de Carreteras y Caminos de Gipuzkoa
Ley 32/2006	Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
Real Decreto 1109/2007	Desarrollo de la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre Mº Presidencia	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Ley 31/95 de 8-11-1995	Ley de prevención de riesgos laborales.
Ley 3/1998	General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco
Ley 10/1998	Residuos
Real Decreto 1481/2001	sobre eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero

R.D.L. 1/2008	Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental
R.D. 105/2008	Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
LEY 9/2006	Evaluación de los efectos de determinados planes y programas de medio ambiente.
RD 1367/2007	Desarrollo de la ley 37/2003 de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
R.D.L. 1302/1986	Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.
Ley 10/1982 del Parlamento Vasco	de normalización del uso del Euskera
Decreto Foral 21/2004	que regula el uso de las lenguas oficiales en el ámbito de la Diputación Foral de Gipuzkoa
Orden 27-12-99	Norma 3.1-I.C. Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
Orden MOPU 8-7-64	Instrucciones de Carreteras 4.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Obras pequeñas de fábrica.
Orden MOPU 14-5-90	Instrucción de Carreteras 5.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Drenaje superficial.
Orden FOM/3460/2003	Instrucción de Carreteras. Norma 6.1-IC- Ministerio de Fomento. Secciones de firme.
Orden FOM/3459/2003	Instrucción de Carreteras. Norma 6.3-IC- Ministerio de Fomento. Rehabilitación de firmes.
Orden CTOP 12/07/2007	Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco.
Orden FOM/891/2004	Por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales parpa obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
Orden MOPU 21-3-63	Instrucción de Carreteras 7.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Plantaciones.
Orden Mº Fomento 28-12-99	Instrucción de Carreteras 8.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización.

Orden MOPU 16-7-87	Instrucción de Carreteras 8.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Marcas Viales.
Orden MOPU 31-8-87	Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización de Obras.
Circular MOPU 31-3-64	Instrucción de Carreteras 9.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Alumbrado de carreteras.
Mº Fomento 1999	Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Dirección General de Carreteras.
R.D.842/2002 (02/08/02)	Reglamento electrotécnico para baja tensión, e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
Circular MOPU 229/71	Recomendaciones sobre barreras de seguridad. Dirección General de Carreteras.
DGC OC 321/1995	Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos
Circular MOPU 1979	Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras.
Orden MOPU 31-12-85	Normas del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo para ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
Circular MOPU 1984	Recomendaciones para la redacción de Proyectos de plantaciones. Dirección General de Carreteras.
Orden Mº Fomento 12-2-98	Instrucción sobre a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (I.A.P.).
Real Decreto 997/2002	Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSR-02.
Real Decreto 637/2007	Norma de Construcción Sismorresistente: puentes NCSR-07.
Recomendaciones Mº Fomento-99	Para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras.
ORDEN FOM/3818/2007	Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
Código Modelo CEB-FIP 1990. Junio 1991	
Eurocódigo 3.	UNE-ENV 1993-1-1. Diciembre 1996

Orden MOPU 28-9-90	Modificación del PG-3/75.
Orden Circular 5/2001	Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
R. Decreto 2365/85	Homologación de armaduras activas de acero para Mº Industria 20-9-73 hormigón pretensado.
Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio	de Hormigón Estructural (EHE-08)
Orden MOPU 28-7-74	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
Orden MOPU 4-7-90	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).
Orden MOPU 15-9-86	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
Orden Circular 328/91T	Galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamientos viales.
Decreto 842/2002 Mº Industria 2-8-02	Reglamento electrotécnico de baja tensión.
Real Decreto 2642/85 Mº Industria 18-12-85	Candelabros metálicos de alumbrado exterior y señalización al tráfico (complementada por Orden 11-7-86).
Orden Circular 11/2002	Sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
Orden Circular 15/2003	Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
Orden Circular 16/2003	Sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
Orden Circular 17/2003	Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
Orden Circular 321/95	Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. <i>Nota: De conformidad con lo establecido en la Orden Circular 23/08 y en la Orden Circular 28/09 deben considerarse anulados todos los criterios de instalación y disposición específicos de los pretiles metálicos y de las barreras de seguridad metálicas señalados en las presentes recomendaciones.</i>

Orden Circular 18/2004	Sobre criterios de Empleo de sistemas para protección de motociclistas
Nota Técnica. Octubre 2006	Sobre la aplicación en carreteras de los sistemas para protección de motociclistas
Orden Circular 18bis/2008	Sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas
Nota de servicio 5/2006	Explanadas y Capas de firme tratadas con cemento.
Orden Circular 20/2006	Sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.
R. Decreto 956/2008	Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
Orden Circular 23/2008	Sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera
Orden Circular 24/2008	Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
Decreto 49/2009	Sobre regulación de la eliminación de los residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
Orden Circular 28/2009	Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
Orden MOPU 28-7-74	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- DESCRIPCIÓN INCLUIDA EN EL PROYECTO

En los documentos 1 (Memoria) y 2 (Planos) del presente proyecto se describen las obras incluidas en el presente proyecto.

102.2.- PLANOS

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

ARTÍCULO 103.- TRABAJOS NOCTURNOS Y EN DÍAS FESTIVOS

Se deberán realizar trabajos nocturnos y/o en días festivos en aquellas actividades que así lo estime necesario la Dirección de las Obras, con el fin de reducir afecciones al tráfico.

Otros trabajos nocturnos propuestos por el Contratista deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

La ejecución de estos trabajos nocturnos y/o en días festivos no conllevará ningún incremento en los precios de la Unidad.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Es de aplicación todo lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08), según Real Decreto 956/2008 de fecha 6 junio así como la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

202.1.- DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

202.2.- CLASIFICACIÓN

Los cementos se clasifican en tres órdenes sucesivos que se denominan Tipos, Clases y Categorías. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las denominaciones y designaciones indica la categoría y corresponde a la resistencia a compresión, en newton por milímetro cuadrado, que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal.

Se establecen las siguientes denominaciones:

- a) Cementos Comunes:
 - Cemento Portland
 - Cemento Portland con escoria
 - Cemento Portland con humo de sílice
 - Cemento Portland con puzolana
 - Cemento Portland con ceniza volante
 - Cemento Portland con caliza
 - Cemento Portland mixto
 - Cemento de horno alto
 - Cemento puzolánico
 - Cemento compuesto

- b) Cementos blancos

- c) Cementos para usos especiales

- d) Cementos de aluminato de calcio

- e) Cementos con características adicionales

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). También podrá utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la U.E. que sean conformes a las especificaciones en vigor en tales Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a $32,5 \text{ N/mm}^2$ y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el artículo 26 de la EHE. El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose estrictamente las especificaciones contenidas en el Anejo nº 4 de la EHE. Con respecto al contenido de ión cloro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el artículo 30.1 de la EHE.

Para elementos de hormigón pretensado el cemento a utilizar será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen en los Artículos 26 y 36.2 de la EHE.

Para asegurar la vida útil nominal de 100 años que se ha considerado en este proyecto, el cemento utilizado para la estimación de los espesores de recubrimientos en los elementos estructurales es:

Elementos IIIa en alzados (estribos y muros). Relación $a/c=0.60$ se emplearán cementos del tipo CEM III/A, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilíce superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20% de la clase resistente 32,5R ó 42,5N.

Elementos IIa en tablero. Relación $a/c=0.60$ se emplearán cementos del tipo CEM I. Relación de $a/c=0.60$ de la clase resistente 32,5R ó 42,5N.

En caso de no poder emplear dicho cemento en el hormigón de la obra, la Dirección de Obra adoptará las medidas que permitan una prestación equivalente en relación con la durabilidad de la estructura.

Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

202.3.- CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obra de carreteras y de sus componentes serán las que figuran en las normas UNE que define la O.M. de 27 de Diciembre de 1999.

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

202.4.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MECÁNICAS Y QUÍMICAS

Los cementos cumplirán las condiciones señaladas en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la RC-08.

202.8.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Será de aplicación lo prescrito en la O.M. de 27 de diciembre de 1999.

202.11.- 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 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.1.- DEFINICIÓN

Los betunes asfálticos cumplirán la O.M. del M.O.P.U. de 21 de Enero de 1988 con las modificaciones introducidas por la O.M. de 8 de Mayo de 1989 y la O.M. de 27 de Diciembre de 1999.

211.2.- CONDICIONES GENERALES

El tipo de betún asfáltico a emplear en las mezclas bituminosas en caliente a utilizar en las obras definidas en el presente proyecto:

A) MEZCLAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T 00 y T 0	T 1 y T 2	T 3 y T 4
RODADURA	PMB 45/80-60	PMB 45/80-60, B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
INTERMEDIA	PMB 25/55-65 (2), B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
BASE	B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
ALTO MODULO	PMB 10/40-70	B 15/25	B 15/25

(1) El betún B 50/70 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 50/70

(2) El betún PMB 25/55-65 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo PMB 25/55-65 C

(3) El betún B 35/50 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 35/50

B) MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS EN CAPA DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRAFICO	TIPO DE BETÚN ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMEROS/CAUCHO
T00 Y T0	PMB 45/80-65
RESTO	PMB 40/80-60, PMB 45/80-65C, PMB 45/80-60C

211.3.- MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán la O.M. del M.O.P.U. de 21 de Enero de 1988 con las modificaciones introducidas por la O.M. de 8 de Mayo de 1989 y la O.M. de 27 de Diciembre de 1999.

Las emulsiones bituminosas a emplear en las obras definidas en el presente proyecto son las siguientes:

RIEGOS DE IMPRIMACIÓN (Artículo 530):

- Emulsión bituminosa catiónica C60 BF 5 IMP

RIEGOS DE ADHERENCIA (Artículo 530):

- Emulsión bituminosa catiónica C60 B4 ADH ó C60B3 ADH

RIEGOS DE CURADO (Artículo 530):

- Emulsión bituminosa catiónica C60 B4 CUR ó C60B3 CUR

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1.- DEFINICIÓN

Se entiende como barras corrugadas las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la instrucción EHE

Además de lo aquí expuesto será de aplicación el artículo 240 del PG3 cuya modificación está recogida en la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

240.2.- 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 262.- MATERIALES GALVANIZADOS

262.1.- DEFINICIÓN

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

Este artículo es aplicable a todas las operaciones de galvanizado de materiales que no se haya definido explícitamente en su correspondiente unidad.

262.2.- TIPO DE GALVANIZADO

La galvanización de un metal podrá obtenerse:

- por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc
- por deposición electrolítica de cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g/dm²) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras (14 mm).

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

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

262.3.- EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36.080, 36.081, 36.082 y 36.083.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.032. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indican en la Norma UNE 37.302.

262.4.- ASPECTO

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad de la capa de cinc.

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

262.5.- ADHERENCIA

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

262.6.- MASA DE CINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será, como mínimo, de 6 gramos por decímetro cuadrado (6g/dm²).

262.7.- CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC

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

262.8.- ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO

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

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm³).

262.9.- LA SOLDADURA Y LA GALVANIZACIÓN

Siempre que sea posible es preferible realizar todas las operaciones de corte y de soldadura antes de la galvanización. La razón es que tanto la temperatura del arco eléctrico como la del soplete de corte son superiores a las temperaturas de fusión (419°C) y de vaporización del zinc (907°C), por lo que estas operaciones destruyen las zonas del recubrimiento adyacentes a los cordones de soldadura y a los bordes cortados, siendo necesario restaurar posteriormente estas zonas.

La soldadura antes de la galvanización

El recubrimiento galvanizado se forma y adhiere bien sobre las zonas soldadas, de la misma manera que lo hace sobre el resto del material, siempre que se haya eliminado bien la escoria de soldadura. Sin embargo, el aspecto y el espesor del recubrimiento galvanizado que se forma sobre las zonas de las soldaduras puede variar algo con relación al resto, debido a la diferente composición del material de aportación y a los cambios estructurales que se producen en la zona afectada térmicamente.

Cuando se suelden piezas de acero que vayan a galvanizarse posteriormente, no deben utilizarse nunca productos anti-salpicaduras que contengan siliconas. Estos productos forman una película invisible sobre el material, que no se elimina durante la preparación superficial que precede a la galvanización y son causa de defectos en el recubrimiento galvanizado de las zonas adyacentes a las soldaduras.

La soldadura después de la galvanización

Cuando se suelden materiales galvanizados es conveniente tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Se utilizará un método de soldadura por fusión.
- En la soldadura eléctrica por arco, se preverá la producción de más salpicaduras que en la soldadura del acero desnudo.
- Deberá reducirse la velocidad de soldeo.
- En las uniones a tope, deberá aumentarse ligeramente el ángulo del chaflán y también la separación entre bordes.
- Deberá utilizarse un voltaje y una longitud de arco algo menor que las normales.
- Se aplicará al electrodo un movimiento pendular hacia adelante y hacia atrás, para facilitar la evaporación del zinc delante de la zona en la que se va formando el lecho fundido.
- Se limpiará bien la zona soldada y se restaurará el recubrimiento lo antes posible.

262.10.- RESTAURACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS DAÑADOS

Aunque el efecto de protección catódica que ejerce el zinc sobre el acero evita la corrosión de las pequeñas zonas que hayan podido quedar desnudas por daño accidental o por cualquier otra causa, deben restaurarse las zonas afectadas por el corte con soplete o por la soldadura

Con esta finalidad pueden utilizarse diferentes métodos. La norma EN/ISO 1461 recomienda los siguientes:

- Cepillado con cepillo de alambres y aplicación de las capas necesarias de una pintura rica en zinc de alto contenido de zinc metálico en la película seca.
- Cepillado con cepillo de alambres, calentamiento de la zona afectada con un soplete y aplicación sobre la misma de una aleación especial de zinc de bajo punto de fusión.
- Chorreado con granalla de la zona afectada y metalización con zinc (ver ISO 2063).

Los recubrimientos obtenidos sobre las zonas restauradas deben proporcionar también protección catódica al acero subyacente y su espesor debe ser unos 30µm más grueso que el del recubrimiento galvanizado circundante.

262.11.- SISTEMA DE PROTECCIÓN MEDIANTE PINTURA

En los casos indicados por el Proyecto o según criterio del Director de obra, se aplicará sobre las superficies galvanizadas, un tratamiento mediante pintura.

- Preparación de las superficies galvanizadas mediante limpieza con agua dulce y detergente. Repaso de todas las zonas soldadas en obra, aplicando sobre éstas previamente una capa de imprimación epoxi para superficies galvanizadas y metales no férreos, cumpliendo con la Norma SSPC-Paint 22, con espesor de película seca 30 micras, dotando a las zonas restauradas un acabado similar al galvanizado existente.
- Pintura intermedia: se aplicará una capa gruesa de epoxi multifuncional de alto contenido en sólidos tipo Amerlock 400 C ó similar, aplicada mediante rodillo, con un mínimo de 125 micras de película seca. Espolvoreo de arena de sílice (de granulometría 0,5 - 0,8) sobre la capa húmeda de pintura.
- Pintura de acabado: se aplicaran un mano (un mínimo de 60 micras de película) de Esmalte Poliuretano Alifático repintable, cumpliendo la Norma SSPC-Guide 17 Tipe V, Previamente a la aplicación de esta capa, deberá haberse realizado un barrido y /o aspirado del árido excedente.

262.12.- MEDICIÓN Y ABONO

El galvanizado no será objeto de abono independiente, y se considera incluido en la pieza metálica correspondientes.

ARTÍCULO 275.- PINTURA DE CLOROCAUCHO

275.1.- COMPOSICIÓN Y EMPLEO

El vehículo fijo a emplear en la composición corresponderá al tipo a establecido en el Art. 275 del PG3/75.

La pintura de acabado al clorocaucho se empleará en la protección anticorrosiva de las tapas y rejillas metálicas de las arquetas, de los pates de bajada a las arquetas, de las abrazaderas y anclajes de las tuberías, de las tuberías de chapa y de sus piezas especiales metálicas y en aquellas partes que ordene por escrito el Ingeniero Director.

Previamente se preparan las superficies metálicas raspándolas con cepillo metálico para eliminar el óxido y restos de la pintura anterior si la hubiere.

A continuación se darán dos manos de pintura de minio de plomo para imprimación definido en el Art. 270 del PG3/75 correspondiente al tipo I o al tipo II.

Finalmente se aplicará la pintura de acabado al clorocaucho en tres capas de un espesor aproximado de ciento veinticinco (125) micras cada una.

275.2.- MEDICIÓN Y ABONO

El precio incluye las pinturas de clorocaucho y minio en obra, la preparación de la superficie, el extendido y cuantos materiales, medios y operaciones intervienen en la correcta y completa terminación de la pintura.

La medición y el coste del material, se considerará en cada una de las unidades de obra en que se utilice.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán las exigencias de la EHE.

Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO_4 , rebase los cinco (5) gramos por litro (5.000 p.p.m.).

ARTÍCULO 291.- PLACAS REFLECTANTES

291.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Se tendrán en cuenta las "Recomendaciones para el empleo de las placas reflectantes utilizadas en la señalización vertical de carreteras" M.O.P.U. 1984 y el nuevo "Pliego de Condiciones de la señalización vertical reflexiva" elaborado por el CEDEX en Octubre de 1988 que actualmente está en revisión por la Dirección General de Carreteras.

Además cumplirán las siguientes prescripciones:

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos del Artículo 701 del PG-3, tanto de la constitución de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas, así como las características contempladas en el pliego vigente de la señalización vertical reflexiva. Dicho documento exigirá al adjudicatario previamente al comienzo de las obras.

Una vez recepcionado el acopio de señales necesarias para la puesta en obra, se hará un muestreo representativo de la partida y se enviarán al menos una o dos señales que contengan todos los colores utilizados en la confección de las mismas, al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX; Alfonso XII, 3 Este muestreo se realizará bajo la supervisión del Ingeniero Director de las Obras. El resto de las señales de tráfico quedará bajo la custodia del mismo, para realizar los posibles ensayos de contraste en caso de duda.

El Laboratorio Central llevará a cabo los siguientes ensayos de identificación en las señales de cada partida recibidas:

- . Ensayos sobre el soporte.
- . Aspecto general.
- . Naturaleza.
- . Relieve.
- . Espesor.
- . Ensayos en las zonas no reflectantes.
- . Adherencia de la pintura al soporte.
- . Resistencia a la inmersión en agua.
- . Ensayos en las zonas con elementos reflectantes.
- . Retroreflexión a $0,33^\circ$ de ángulo de divergencia y 5° de ángulo de incidencia.
- . Color (coordenadas cromáticas).
- . Reflectancia luminosa.
- . Resistencia al impacto.
- . Adherencia.
- . Resistencia al calor, frío y humedad.
- . Resistencia a una solución con detergencia al 1%.
- . Resistencia a la gasolina.

Una vez conformada la idoneidad de los materiales, las señales retenidas en depósito podrán devolverse al Contratista para su empleo.

El Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX, enviará los resultados de los ensayos indicados al Ingeniero Director de las Obras, indicando si cumplen todas las prescripciones o si es necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

Cuando se estime conveniente podrá llevarse a cabo una inspección a pie de obra, para comprobar la idoneidad de los materiales colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto generales como particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no podrán aplicarse. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a la colocación de estos materiales deberá volver a realizar su instalación a su costa en la fecha que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

291.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste del material, se considerará en cada una de las unidades de obra en que se utilicen.

ARTÍCULO 292.- CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

292.1.- DEFINICIÓN

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación.

El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

292.2.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- . Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm³ (UNE 53-020-73).
- . Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- . Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg (UNE 53-118-78).
- . Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 2800 N/mm²
- . Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 50 N/mm² (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ± 1°C y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín con probeta mecanizada. El alargamiento de la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- . Absorción máxima de agua 4 mg/cm² (UNE 53-112-81).
- . Opacidad tal que no pase más de 0,2 % de la luz incidente (UNE 53-039-55).

292.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75. Es decir, extraer y retirar de la zona ocupada por la obra todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras, rellenos artificiales o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras. Incluyendo el transporte a vertedero.

Se exceptúa de esta unidad la retirada de la primera capa de tierra vegetal, al incluirse en otra unidad de obra.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se proyecta el desbroce de toda la explanación salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos.

Será de aplicación el precio:

M². de Despeje y desbroce del terreno.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE

301.1.1.- Definición

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75. Incluye la demolición de cualquier tipo de firme asfaltado, de hormigón o embaldosado y de cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos. No incluye los tratamientos superficiales ni firmes inferiores, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

301.1.2.- Condiciones de ejecución

En caso de que los viales a los que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

301.1.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) realmente demolido, medido en obra.

En el precio se incluyen las bajas de rendimiento que puedan producirse por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación. El corte del firme en los bordes se medirá y abonará de forma independiente (ml).

Las dimensiones de los elementos a demoler, incluidos en el presente Artículo, se tomarán inmediatamente antes de la ejecución de las obras.

301.2.- DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS VARIOS

301.2.1.- Definición

Esta unidad incluye la demolición y/o desmontaje de diversos elementos existentes en el ámbito de la obra como son: barandillas, barreras metálicas, barreras de hormigón, señales verticales, carteles, báculos, banderolas, pórticos, cierres, hitos, balizas, cunetas, pretilas, rejillas, etc.

301.2.2.- Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán en base a lo especificado en el cuadro de precios. En los precios viene incluida la demolición y/o retirada de vertedero, incluso canon de vertido del elemento y de la cimentación de la misma si lo hubiese.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.1.- INTRODUCCIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte y relleno, incluida la tierra vegetal, para asentar los distintos elementos que componen el corredor o los viales o elementos auxiliares, incluyendo la excavación para todo tipo de elemento estructural. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

La excavación se considera sin clasificación.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno. La tierra vegetal obtenida se tratará de acuerdo al artículo 320.5.

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. Accesos a zonas a estabilizar o instrumentar.

- La excavación desde la superficie resultante después de la demolición de edificios, puentes y obras de fábrica y de hormigón y del desbroce, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

- La excavación independiente y acopio en zona protegida de la tierra vegetal para su posterior utilización.

- La ejecución de la excavación en coordinación con el resto de las unidades del proyecto para posibilitar el mantenimiento en servicio de los viales e instalaciones afectadas.

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

- La excavación de deslizamientos incluye, pistas, acceso, retaluzados, reperfilados, etc.
- Las preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos.
- Las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes, vertederos, depósitos de sobrantes autorizados o precargas. Así como los acopios intermedios cargas y transportes entre el punto de excavación y el de formación de relleno.
- Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obliguen a esta operación
- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones de los elementos de contención proyectados, incluidos los que se realicen por batches.
- Asimismo, incluye el acabado de formas necesarias para el menor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la recolonización vegetal.

Asimismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:

- Caballones 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.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo hay una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la banca en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de los bolos suelos 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: estando prohibido el uso de explosivos.

- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y del 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 de la 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.
- Ejecución de excavaciones por bataches, en especial en apoyos de terraplenes o ampliación de estructura con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- 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).
- 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.
- Demolición de estructuras e instalaciones que se encuentren en la zona a excavar.

320.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 300 y 320 del PG-3/75 (O.C. 326/00) además de las siguientes.

El Contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear. No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Del material de la excavación se separarán en primer lugar, para que no se mezclen con el resto, los suelos inadecuados, que serán llevados a vertedero, y la tierra vegetal que se acopiará para su reutilización.

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, excavación mecánica, ripado, martillo rompedor quedando a criterio de la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que se considere precisos en cada caso. Los medios de excavación y selección garantizarán en particular que el tamaño máximo sea compatible con el espesor máximo de tongada de compactación según se define en el artículo 330 del Presente Pliego, y que la granulometría se adapte a los límites que en este artículo se marcan.

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 Obras, 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 de la traza o relleno de sobrante 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 relleno ó depósito de sobrantes del 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.
- Haberse realizado las cunetas de guarda y obras de drenaje para evitar deterioro de los desmontes y rellenos y contaminación de cursos de agua.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables; no obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o retaluzado siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

Los taludes se deberán excavar sin bermas intermedias de cuerdo a los planos.

Los desmontes que precisen de una estabilización o instrumentación mediante anclajes, bulones, hormigón proyectado o escolleras se deberán excavar por banquetas (en sentido horizontal y vertical) sucesivas de altura tal, que permitan la ejecución de las estabilizaciones proyectadas de forma completa.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser revegetados, su superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria de excavación.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de Obra, se prohíbe el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al lugar de trabajo, debiendo ser cargados y transportados al lugar de empleo o vertedero previsto.

El material sobrante de la excavación o de características inadecuadas, se dispondrán en los vertederos o rellenos de sobrantes. Primero se depositarán los materiales de peor calidad, y posteriormente la tierra vegetal sobrante, procediéndose a su revegetación. Las superficies serán suaves y redondeadas.

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de drenaje tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

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 realizaran 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 afectada y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmante 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.

320.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos por diferencia de perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas al PRECIO de unidad correspondiente. Para la medición de las sobreexcavaciones en el apoyo de los rellenos será necesario la obtención de los perfiles transversales antes del extendido de la primera tongada del relleno, y comprobados por la Dirección de Obra. En caso contrario el Contratista no percibirá cantidad alguna por este concepto. De la medición se deducirá aquella que corresponde a unidades de abono global o a unidades que corran por cuenta del contratista (caminos de obra... etc.).

Dentro de la Medición Correspondida a estas unidades se engloban las excavaciones denominadas de Implantación, que son las necesarias para la construcción de los Elementos de Cimentación de las Estructuras, Galerías,...etc., si estas pueden considerarse como prolongación de la excavación en explanación.

La Dirección de Obra y en base a las dimensiones y características de la excavación obtenida asignará el Precio correspondiente, pudiendo modificar el previsto en el Proyecto. La Dirección de Obra podrá asimismo modificar la amplitud de las excavaciones si se quieren englobar dentro de la Unidad de Excavación en Zanjas, Pozas y Cimentaciones.

Se incluye en esta unidad la demolición o desguace de instalaciones, conducciones y estructuras que se encuentren enterradas.

Se entiende asimismo incluido dentro del precio la ejecución de la excavación por fases y batches, bien sean indicadas en los planos para el mantenimiento: del tráfico, de los servicios afectados, etc., bien sean las indicadas por la Dirección de las Obras.

El abono de la excavación en la explanación se realizará según los precios incluidos en el Cuadro de Precios N° 1, entendiéndose incluidas en la unidad todas las actividades citadas, incluido el transporte y canon de vertido del material excavado en un depósito de inerte homologado.

ARTÍCULO 320.5.- EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL

320.5.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de la carretera, y elementos auxiliares.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Excavación de la tierra vegetal.

Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio o vertedero.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el Artículo 300 del PG-3/75.

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reemplazada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga al Contratista a reservar unas superficies para su acopio y adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo. El volumen sobrante de tierra vegetal será llevado a vertedero.

En ningún caso la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además, no se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

320.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en el artículo 320 del PG-3/75 en lo referente a excavación en tierra vegetal.

320.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en tierra vegetal no es de abono independiente, estando incluida dentro del precio de Excavaciones general.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTACIONES

321.1.- DEFINICIÓN

Se entiende por excavación en zanjas, pozos y cimentaciones la excavación que debe realizarse para la construcción de conducciones, o cimentaciones que a juicio de la Dirección de Obra se entienda que quedan fuera de la excavación en explanación general. Esta excavación en zanjas, pozos y cimentaciones será sin clasificación, incluyendo la eventual ejecución por bataches. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

321.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3/75 (OC. 326/00) además de las siguientes:

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones o agotamientos, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento (HM-10), corriendo su coste de cuenta del Contratista.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- 1ª) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- 2ª) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

- 3ª) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- 4ª) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como ante la presencia de edificios en las inmediaciones sean de temer daños en los mismos. Todo ello a juicio del Director de las obras.
- 5ª) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- 6ª) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- 7ª) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:
Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.
- 8ª) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- 9ª) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- 10ª) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- 11ª) La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

321.3.- EXCAVACIÓN EN CANALIZACIONES EXISTENTES

La excavación para el descubrimiento de los conductos de abastecimiento existentes, se realizará de forma manual o mediante maquinaria de tipo urbana de forma que se garantice la no afección a la conducción existente.

321.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta excavación se abonará a un precio especial dada la eventual necesidad de emplear medios manuales o mecánicos de reducida potencia de rendimiento. Dicho precio será el correspondiente a excavación en zanjas y pozos del Cuadro de Precios nº 1.

Se abonará por m³ medidos previamente al relleno de la zanja y aplicando como máximo las medidas de la zanja tipo. Los excesos respecto a la misma serán por cuenta del contratista.

Dentro del precio se incluye el transporte y canon de vertido del material excavado en un depósito de inerte homologado.

ARTÍCULO 330.1.- TERRAPLENES

330.1.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de la cantera y/o prestamos, en zonas nuevas y/o ampliación de plataforma. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

En el presente Proyecto esta unidad se utilizará en el cimientado y núcleo de los terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo todo-uno.
- Drenaje del cimientado si fuera necesario
- Extensión de una tongada (30 cm)
- Humectación o desecación de una tongada y compactación
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión, humectación y compactación.
- Refino de taludes

330.1.2.- MATERIALES

Se emplearán, materiales procedentes de cantera o procedentes de los préstamos autorizados por la Dirección de las Obras.

La clasificación de los materiales se registrarán en base a lo especificado, en el cuadro de precios, en el PG-3 y en las indicaciones de la Dirección de las Obras.

330.1.3.- EJECUCIÓN DE LOS RELLENOS

Preparación de la superficie de asiento del relleno

Cuando el relleno deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo y la excavación y extracción de la tierra vegetal. A continuación en los casos donde lo establezca el Anejo 2. Geotecnia del Corredor, ó los planos del Proyecto o en su defecto el Director de la Obra, se procederá a realizar los saneos de los materiales (suelos, rocas intensamente meteorizadas, rocas o suelos movidos o inestables), para alcanzar el substrato de las características

requeridas, realizándose eventualmente las medidas de drenaje necesarias, o bien los trabajos de acondicionamiento del terreno incluidos en el Proyecto (Drenes verticales, precargas, columnas de grava). Estas unidades deberán realizarse siguiendo las esperas establecidas (4 meses en las precargas), adecuando las medidas a los controles establecidos.

Las tongadas en toda la superficie de apoyo deberán estar compuestas por material procedente de cantera.

Antes del inicio del extendido de la primera tongada en cada sector de los rellenos a ejecutar se deberá tener la aprobación de la Dirección de la Obra.

Para garantizar la estabilidad del conjunto relleno-cimiento se han definido una serie de condiciones generales para todos los rellenos que serán:

- Como norma general, y previo ejecución de los nuevos rellenos, se realizará un cajeo/saneamiento de los rellenos vertidos de mala calidad y del sustrato vegetal.
- En los arroyos principales y suelos de fondo de vaguada con espesores de suelos blandos inferiores a los 2 m, serán necesarias algunas sobrexexcavaciones y sustitución de suelos, debido a las bajas características portantes de éstos, e incluyendo sistema de drenaje.
- Cuando se trate de plataformas de saneo dentro de la llanura aluvial, con espesores importantes de suelos, se recomienda el saneo de un máximo de 70 cm de suelos, incluyendo el sustrato vegetal, para evitar el punzonamiento de rellenos bajo la capa de suelos superficial preconsolidada, de pequeño espesor.
- Si se trata de cajeos/saneos en la franja de la carretera actual, es preferible no retirar todo el relleno en el nivel de cajeo inferior, ya que sus características son mejores que el aluvial infrayacente, y se facilita el reparto de cargas. Se exceptúan los rellenos que impidan la hincada de mechas, en las zonas asignadas a su tratamiento.
- Siguiendo con lo anterior, se procurará no afectar al firme de la carretera actual (evitar su demolición) aunque se tengan que habilitar plataformas a nivel superior que la de la llanura aluvial para la hincada de mechas.
- Cuando se trate de atravesar con los rellenos acequias, arroyos y regatas dentro de la llanura aluvial, se realizará un cajeo de máximo 0,5 m bajo fondo de regata, y se procurará rellenar con material granular drenante, tipo gravas limpias (como en el caso de encepados de drenes). Con ello se evita la generación de un nivel freático dentro de los rellenos, o un impedimento de la disipación de presiones intersticiales en los suelos.
- Una zona donde se acumulará agua con facilidad, si no se trata debidamente, es la unión del faldón superior del relleno con la ladera. En rellenos a media ladera es imprescindible la construcción de cunetas en el pie de aguas-arriba para evitar que entre agua en el contacto relleno-cimiento. También deberá preverse la colocación de material tipo granular drenante.
- En laderas con pendientes transversales superiores a 10° será preciso excavar bermas

horizontales para su apoyo. Las banquetas de apoyo se diseñan teniendo en cuenta una anchura de 2-4 m (suficiente para el paso de la maquinaria) y un desnivel entre plataformas del orden de 1 m.

- En los casos en que no se requieran bermas, debido a la poca pendiente del terreno, se recomienda excavar el sustrato vegetal, extender una primera capa de 50 a 70 cm de todo-uno de buena calidad, dependiendo del apoyo y recompactar la superficie resultante con varias pasadas de rodillo.
- Se pueden considerar taludes provisionales de excavación de 1(H):1(V) para alturas de cajeo inferiores a 3 m.

Nueva compactación de rellenos existentes

En la zonas en los que el terreno actual está formado por rellenos recientes no compactados, se procederá a su compactación (Previa eventual retirada y puesta en obra), antes de proceder a nuevos rellenos sobre los mismos con materiales adecuados, tolerables o seleccionados.

Extensión de las tongadas

Los materiales que van a formar parte del relleno, cuyas condiciones ya han quedado establecidas anteriormente, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles, estimándose entre 30 y 40 cm el espesor máximo antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo, pudiendo variar a lo largo de la traza. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los rellenos en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 6 %.

Antes de iniciar cada relleno debe estar terminada la obra de drenaje y canalizadas hacia las mismas las aguas de escorrentía que tenderían a invadir la explanación y a saturar los rellenos.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, en el lugar de excavación.

La humectación o desecación del material en los materiales para rellenos tipo terraplén y todo-uno se obtendrá a partir de los ensayos de apisonado, siendo el contenido de humedad el comprendido entre - 3 % y + 12 % de la óptima del ensayo de Proctor Modificado.

Compactación

La densidad que se alcance con la compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca óptima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE del Proctor Modificado en el cimientó y en el núcleo del terraplén, determinada según el ensayo UNE 103501.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad mencionada será determinada mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Par la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0.60 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Control de la ejecución

En cuanto a la ejecución del propio relleno, los espesores de tongada serán de entre 30 y 40 cm.

El espesor de tongada que se adopte finalmente, así como el número de pasadas de rodillo, son parámetros que se deberán determinar en la obra mediante la ejecución de tramos de prueba en los que se mida la densidad seca. Esta densidad se medirá en calicatas abiertas con igual profundidad que el espesor de tongada y del ensayo se deducirá el espesor óptimo de la tongada y el número de pasadas.

En concreto, y siguiendo las especificaciones del PG-3:

El Contratista propondrá por escrito al Director de las Obras el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en este pliego. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Procedimiento de ajuste de la humedad.
- Experiencias, con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.
- Posible beneficio o aumento de la compactación por riego posterior a la compactación de la tongada.

En cuanto a la densidad seca, ésta será tal que el porcentaje de huecos no sea superior al 15 % en rellenos todo-uno ni al 20% en pedraplenes.

Se estima que el número de pasadas necesario será de entre 4 y 6.

330.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El terraplén realizado con productos de cantera y/o préstamos se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada. Asimismo de la medición obtenida se descontará la medición correspondiente a estructuras, material filtrante, etc. que se abonan en capítulos diferentes.

El precio incluye la extensión y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo así como el refino de taludes y refino de la coronación de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3/75 (O.C. 326/00). También se incluye en el precio de la unidad la ejecución de los terraplenes por fases y/o, el escarificado y compactación de la superficie de asiento, la ejecución por fases y el eventual recrecido final del relleno. La unidad de precios a aplicar en este caso es la incluida en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 332.2.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIALES DIVERSOS

332.2.1.- DEFINICIÓN

Consiste la unidad en la extensión y compactación de distintos materiales procedentes de cantera o plantas en relleno localizados, fundamentalmente zanjas. La ejecución de esta unidad se regirá por lo especificado en el Artículo 332 del PG-3/75.

332.2.2.- MATERIALES

Los distintos materiales a emplear reunirán las condiciones marcadas en el PG-3/75. Estos materiales son:

- Material Seleccionado S-2
- Arena caliza de cantera
- Arena de ría lavada
- Arcilla
- Grava

332.2.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Estos rellenos se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1 por metros cúbicos (m³) medida sobre los planos, salvo la medición correspondiente a unidades de medición global (por metro lineal o unidad).

ARTÍCULO 336.- CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

336.1.- DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones de conservación de la tierra vegetal y su posterior empleo como materiales de recubrimiento en áreas a sembrar y plantar, de manera que no merme, sino que aumente su fertilidad, en el momento de su uso. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

336.2.- ZONAS DE ACOPIO

Serán escogidas en áreas inmediatas a la obra, teniendo en cuenta las necesidades de uso posterior.

Los caballones de acopio se distribuirán de forma que no haya interferencia con el normal desarrollo de las obras.

336.3.- MATERIALES

La tierra vegetal con la que se constituirán los caballones de acopio se corresponde con la que se define en el Artículo 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

336.4.- EJECUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ACOPIOS

Las zonas de acopio permanecerán libres de paso de maquinaria o de cualquier otra acción o depósito que pueda compactar el suelo. Durante la ejecución de las operaciones se cuidará el evitar la compactación de la tierra vegetal; para ello, se utilizarán técnicas en las que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios o que sólo requieran maquinaria ligera.

El acopio y su conservación se llevará a cabo, conforme a las siguientes instrucciones:

- Se formarán caballones o artesas cuya altura se mantendrá sin exceder nunca de un metro y medio (1,50 m), con pendientes no superiores a la 1/1 en los laterales.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga o cualesquiera otros por encima de la tierra apilada.
- El moldeado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo, por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje e irá levantándose por tongadas de cincuenta centímetros (50 cm).
- Si la tierra va a estar almacenada más de seis meses los montones serán sembrados con veza (*Vicia Villosa*), para su entierro antes de granar, como abono verde.
- La conservación consistirá en regar, restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener la tierra exenta de piedras y objetos extraños.
- Si los acopios hubiesen de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

336.5.- EXTENSIÓN

En los taludes en desmonte y terraplén y en las zonas de relleno que se indiquen, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 20 cm, que habrá de servir de base para una posterior siembra.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso de maquinaria pesada sobre la tierra que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes y otras áreas a recubrir o se extenderá a medida que vayan levantándose los rellenos, según decida el Director de la Obras, a la vista de las circunstancias de trabajo.

336.6.- MEDICIÓN Y ABONO

En esta unidad de obra se incluyen también las labores y materiales necesarios para la conservación y mejora de la fertilidad.

Se medirá por metros cúbicos (m³) extendidos en los taludes de terraplén o desmonte en tierra y en las zonas de relleno previstas. Y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios para “m³ de dotación de suelo fértil...”

Caso de que la tierra vegetal procedente de la traza no se haya conservado en condiciones, el Contratista deberá aportar del exterior la parte no aprovechable de la misma, sin abono adicional alguno.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades consisten en la nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas de mediana y bordes de plataforma de la autopista, ramales, variantes de carretera y caminos agrícolas, cuya excavación y perfilado se ha realizado previamente de acuerdo con el Artículo 320 del presente Pliego, y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos. Asimismo, esta unidad contempla la excavación, nivelación y preparación del lecho de asiento y hormigonado, de las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte, y de las bajantes de escollera recibida con hormigón. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

400.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón a utilizar en la ejecución de las cunetas será HM-20, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el Artículo 610 del presente Pliego.

400.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas de hormigón en mediana, bordes de plataforma, de pie de terraplén o coronación de desmonte, se abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye la nivelación, preparación del lecho de asiento, el hormigón HM-20 y la colocación. En las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte y bajante de escollera, además, se incluye la excavación, carga y transporte de productos a vertedero.

No dará lugar a abono por separado, las excavaciones necesarias y el transporte de productos a vertedero, para la nivelación y preparación de la superficie de asiento.

En el caso de las cunetas de pie de terraplén o coronación de desmonte, no dará lugar a abono adicional alguno la ejecución de los escalonados u otros dispositivos de energía, cuando éstas se ejecuten en terrenos con pendiente superior al 7%.

ARTÍCULO 401.- PIEZAS PREFABRICADAS

401.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades comprenden la fabricación y puesta en obra de elementos prefabricados de hormigón sobre un lecho previamente preparado.

La forma y dimensiones de estas piezas quedan definidas en los planos, o bien se adecuarán a las características de las marcas comerciales. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

401.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón será HM-20, para las piezas prefabricadas para bajantes.

Las boquillas prefabricadas serán de hormigón HA-25/B/20/IIa, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el artículo 610 del presente Pliego.

El acero de las armaduras será AP-500 SD y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras pasivas del presente Pliego.

401.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos prefabricados se medirán y abinarán en base al cuadro de precios nº 1 , entendiéndose incluidas en el precio todas las actividades necesarias para la ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 410.1.- ARQUETAS

410.1.1.- DEFINICIÓN

Estas unidades consisten en la ejecución de arquetas de hormigón, fabricadas en obra y/o prefabricadas

Las unidades incluyen la excavación y relleno, carga y transporte de productos a vertedero, el encofrado, fabricación del hormigón, hormigonado, desencofrado y ejecución con la forma y dimensiones señaladas en los Planos. Incluyen asimismo las tapas, rejillas y pates con la forma y dimensiones de los Planos.

La ejecución de las obras se ajustará a lo especificado en el Artículo 410 del PG-3/75.

410.1.2.- MATERIALES

El tipo de hormigón a utilizar será el HA-25/B/20/IIa, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el Artículo 610 del presente Pliego.

En las arquetas armadas el tipo de acero será el AP 500 SD, y se seguirán las prescripciones contenidas en el Artículo 600. Armaduras Pasivas del presente Pliego.

Las tapas y rejillas serán reforzadas y de fundición en todos los casos y deberán contar con las inscripciones que indique la Dirección de las Obras .

Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas, medidas sobre el terreno. El precio incluye la tapa o rejilla y pates .

ARTÍCULO 411.- SUMIDEROS

411.1.- DEFINICIÓN

Se define como sumideros las bocas o agujeros por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera o de los tableros de las estructuras. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

La forma, materiales y dimensiones serán las definidas en los Planos.

El tipo de sumidero a ejecutar es el siguiente:

- Sumidero en tablero.

411.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los sumideros correspondientes a los tableros de obras de fábrica se sujetarán al encofrado, quedando solidario a los mismos en el momento del hormigonado.

411.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades (ud) realmente ejecutadas.

ARTÍCULO 415.- TUBOS DE PVC

415.1.- DEFINICIÓN

Se incluyen dentro de este apartado las tuberías de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.).

Todas las obras de suministro y colocación de los tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales necesarias para formar la conducción cumplirán lo exigido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU; O.M. del 15 de septiembre 1986. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

415.2.- PUESTA EN OBRA

415.2.1.- Transporte

Los tubos, juntas y piezas especiales serán acondicionadas en los camiones desde la fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y procurando proteger las cabezas de los tubos adecuadamente.

La conducción de los vehículos ya cargados y acondicionados, deberá hacerse con cuidado, dado que las carreteras y caminos de acceso a la obra, pueden producir un cierto número de elementos dañados que causen roturas en la tubería una vez instalada.

Tanto en el transporte como en el apilado el número de capas de tubos deberá ser tal que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

415.2.2.- Recepción en obra

A la llegada de los camiones a obra deberá recepcionarse el cargamento con detenimiento, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones de madera, de protecciones de contacto entre tubos y cables, etc., puesto que si algo de esto hubiese ocurrido, habrá habido, con seguridad, movimientos incontrolados entre los elementos transportados.

La inspección deberá hacerse por personal cualificado en este tipo de materiales y comprenderá igualmente la comprobación de las cantidades recibidas, clases de materiales, etc.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será tenida en cuenta, tomándose las decisiones necesarias para rechazar el material que ofrezca dudas sobre su utilización, por la Dirección de las Obras.

Las anomalías deberán quedar expuestas en un acta o documento de recepción, y sin son debidas al transporte, en la hoja de carga del transportista.

415.2.3.- Acopios

El acopio se realizará al borde de las zanjas y responderá a los siguientes criterios.

- Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja.
- Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.
- Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra

El acopio de juntas, piezas y sus equipos de gomas, es conveniente hacerlo a cubierto. Esta recomendación es especialmente importante para las gomas, que deberán conservarse al abrigo de la luz, y a temperatura entre 5° y 35° C.

Para controlar las necesidades de montaje, deberán tenerse clasificadas y bien localizadas todas las piezas y juntas.

415.3.- ZANJA

Como regla general no debe abrirse las zanjas con demasiada anticipación a la colocación de las tuberías, sobre todo si el tiempo es lluvioso. Es recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

La altura de tierras mínimas sobre la tubería, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, y la anchura mínima de la zanja, vienen indicados en los planos del Proyecto.

La excavación de la zanja se realizará de manera que su superficie inferior esté adecuadamente lisa sin salientes duros.

Las posibles irregularidades que una excavación a máquina pueda producir, se corregirán con la cama mediante rasanteos manuales.

Cuando la traza de la tubería describa una curva horizontal, se excavará una zanja de mayor anchura de forma que permita el montaje de cada tubo en línea recta. A continuación se efectuará la desviación del tubo y la instalación de los codos de anclaje, si los hubiera.

415.4.- INSTALACIÓN

415.4.1.- Apoyo de la tubería (cama)

El fondo de la zanja deberá ser uniforme y firme para asegurar el tubo un apoyo continuo en toda su longitud.

Los tubos se apoyarán sobre una "cama" ejecutada con un material granular formado de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con espesor mínimo de quince (15) centímetros de tamaño de grano máximo no superior a D/20 cm, que ocupará toda la anchura de la zanja, siendo D el diámetro exterior del tubo.

Se medirá por metros cuadrados (m²) de cama, con las dimensiones especificadas en los planos, abonándose según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

415.4.2.- Juntas

Las uniones en tuberías de P.V.C. podrán hacerse con sistemas distintos de juntas, dependiendo del tipo de tubería.

Junta con manguitos

Los tubos a unir tendrán en sus extremidades un bisel de unos 15°.

El empalme se hará mediante manguito con resalto interior en el centro o sin resalto interior. Este último se emplea cuando deba colocarse un accesorio T, válvula u otro en una tubería existente.

Se enchufará gradualmente la tubería. La longitud del manguito sobrepasará al menos a la longitud de inserción en 5 mm. Deberán limpiarse cuidadosamente tubos y accesorios y evitar que se introduzcan en el manguito sustancias extrañas. Se lubricarán con un poco de pasta de inserción, nunca aceite o grasa, las dos juntas de caucho, así como las extremidades de los tubos y accesorios a unir, para facilitar el montaje.

Junta a la cola

Si los tubos son de enchufe y cordón podrá usarse el sistema llamado de junta a la cola. El sistema a seguir para efectuar un buen encolado es el siguiente:

- Se cortarán los tubos a la longitud deseada por medio de una sierra de madera o metal de dientes muy finos, evitando calentamientos muy pronunciados: Los bordes serán ligeramente retocados con una lima.
- La tubería sobre la que se desea establecer el enchufe se calienta a 120° ó 130° en una longitud de 1,5 veces el diámetro.

Se podrá calentar con llama, pero es mejor utilizar un baño de aceite, para evitar un posible calentamiento local más elevado.

- La tubería con cordón se encajará en el extremo reblandecido del tubo calentado antes descrito, de tal forma que se produzca el ajuste deseado en una longitud de 1,5 veces el diámetro. El aceite usado para el calentamiento servirá de lubricante.
- El ensamblaje así realizado será enfriado con agua hasta temperatura ordinaria, teniendo cuidado de que no giren los tubos, y haciendo una marca en ellos para marcar sus posiciones respectivas.
- Una vez enfriados los tubos se separarán y se desengrasarán lo mejor posible con tetracloruro de carbono. Las superficies que han de recibir la cola, se las hace receptivas mediante cloruro de metileno (disolvente de P.V.C.) y después de una aplicación suficiente

(pero no abundante) de pegamento, se reintroducirá el cordón en el enchufe tomando cuidado de hacer coincidir las marcas establecidas.

- Una vez realizado el ajuste con el pegamento, conviene dejar secar y endurecer durante 16 a 24 horas para que la junta adquiera su máxima resistencia y pueda ser puesta en carga. Es también aconsejable una ligera presión exterior sobre las juntas durante el endurecimiento.

Para la ejecución de las juntas, los tubos estarán montados sobre carretones evitando el contacto con el terreno

Las uniones pueden ser también amovibles. Como por ejemplo juntas roscadas en el mismo tubo; aunque admisibles, deberán evitarse siempre que sea posible.

Si el P.V.C. se tornea para su roscado, efectuando la unión de tubos por atornillado, se deberán extremar las precauciones con el calentamiento que se produce al trabajarlo, evitando elevar la temperatura por encima de los 70° C.

Junta con collarines adicionales pegados

El collarín será de P.V.C. inyectado y con un acabado homogéneo y regular. Estos collarines irán unidos a la tubería según la técnica expuesta en juntas a la cola. Sobre el collar se apoyará las bridas o los machos y hembras de un manguito roscado.

Esta junta está indicada para unir la tubería a piezas especiales (válvulas, llaves, etc.).

Junta de enchufe y cordón, con anillo de caucho

El enchufe deberá venir construido de fábrica, aunque podrá ejecutarse en obra pegando dicha pieza a la tubería. Este sistema deberá evitarse en lo posible.

El enchufe presentará una ranura adaptable a la dimensión del anillo de caucho, introduciéndose el cordón, con su anillo, con o sin lubricante (aceite o jabón). Con este tipo de junta es necesario anclar la tubería.

El precio se encuentra incluido en el metro lineal de tubería.

415.5.- Relleno de la zanja

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que ha ido colocando durante la misma.

Al día siguiente ó dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras y evitar el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias protege a la "cama" granular, de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes acusadas.

Las uniones deberán quedar al descubierto en unos 50 cm a cada lado de la unión.

Una vez comprobada la estanqueidad de la tubería se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación del 100% del P.N.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.

Las operaciones de relleno y posterior compactado de los materiales se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En las zonas de cruce de la conducción con cursos de agua continuos o intermitentes la protección será distinta a la usual en el resto del trazado.

En los planos figuran las dimensiones y materiales a emplear, con el fin de asegurar la adecuada protección de la tubería frente a posibles avenidas que pudiesen erosionar el relleno empleado en el resto del trazado.

La longitud mínima, a cada lado del punto bajo del cauce, de la protección con hormigón y escollera será de metro y medio (1,5 m). No obstante, la Dirección de las Obras, podrá modificar la citada longitud mínima de protección especial con escollera si las circunstancias del terreno lo exigiesen.

415.6.- Pruebas de la tubería instalada

Se realizarán las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanqueidad.

415.6.1.- Prueba de presión interior

A medida que avanza el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los trescientos (300) metros, no obstante en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida en este apartado.

Antes de empezar la prueba deberán estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando únicamente las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para obtener la presión hidráulica de prueba podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, uno de los cuales será proporcionado o comprobado por la Dirección de las Obras.

Los puntos extremos del trozo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las válvulas intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de "p" quintos ($p/5$), siendo "p" la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

415.6.2.- Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tipo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0,450 LD$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba en litros.

L = longitud del ramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

Si la pérdida fijada es sobrepasada, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible, siendo todas estas operaciones a cargo del Contratista.

415.7.- Medición y abono

La tubería de P.V.C. se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados en obra y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Precios que incluyen fabricación, transporte, colocación y pruebas.

Están incluidas en el precio de la tubería todas las juntas, codos y derivaciones necesarias para su montaje, así como las pruebas hidráulicas de presión y estanqueidad. La junta tipo a utilizar en el trazado general de la tubería será la "Z" no obstante para la instalación de válvulas u otros elementos accesorios, será necesaria la utilización de algunas juntas de patinas o collarines de toma.

No están incluidos los anclajes de los codos y derivaciones, tanto horizontales como verticales, que se medirán según los volúmenes de hormigón precisos en cada uno.

ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO

422.1.- DEFINICIÓN

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- Función de filtros en sistemas de drenaje.

Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

422.2.- MATERIALES

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en los artículos 290 y 422 del PG-3, además de a las indicadas en este artículo. Serán preferiblemente formados por el alma de polietileno y recubrimiento de polipropileno. Cumplirán también los requerimientos del anejo de geotecnia.

422.2.1.- CRITERIOS MECÁNICOS

Se define el parámetro “e”, indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como: $e(\text{KN/m}) = R_T(\text{KN/m}) \cdot \epsilon_r$, en donde:

R_T = Resistencia a tracción (KN/m)

ϵ_r = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno) según UNE EN ISO 10.319.

Los geotextiles a emplear en esta obra cumplirán los siguientes requisitos.

Función del geotextil	Grupo	e(KN/m) (valor mínimo)	RT (KN/m) (valor mínimo)	Rpd (mm) (valor mínimo)
Separación	0	6,4	16	20
Filtro	0	2,7	9	30
	1	2,1	7	35
	2	1,5	5	40
	3	1,2	4	45

Donde “e” y “ R_T ” son los definidos anteriormente y Rpd es la resistencia a la perforación dinámica (mm).

422.2.2.- CRITERIO HIDRÁULICO

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad kg), según UNE EN ISO 11.058 será:

- Para flujo unidireccional laminar $kg > 10 \text{ ks}$
- Para flujo que cambia rápidamente de sentido $kg > 100 \text{ ks}$, donde ks es la permeabilidad del material menos permeable.

422.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles que se emplean con funciones separadoras o de filtro, se medirán y abonarán por m² de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes o uniones mecánicas.

El precio por m² incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

PARTE 5ª.- FIRMES Y PAVIMENTOS

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

510.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2.- MATERIALES

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

510.2.1.- Características generales

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

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

Para aquellas características especificadas en el presente Artículo, que estén relacionadas con la categoría de tráfico pesado correspondiente a cada vial proyectado, se tendrá en cuenta lo siguiente:

<u>Vial</u>	<u>Categoría de tráfico pesado</u>
Tronco Autovía	T0
Ramales de los enlaces	T0 A T41
Otros viales	T41 y T42

510.2.2.- Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- Limpieza

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

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 50	EA > 50

510.2.4.- Plasticidad

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

510.2.5.- Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

510.2.6.- Forma

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

510.2.7.- Angulosidad

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

510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA25 comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.3.1.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

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

510.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

No se podrá utilizar en la ejecución de la zavorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1.- Central de fabricación de la zavorra artificial

La fabricación de la zavorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zavorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1.

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2.- Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3.- Equipo de extensión

En calzadas con categoría de tráfico pesado T00 a T1, para la puesta en obra de la zahorra artificial se utilizarán extendedoras automotrices o motoniveladora, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zahorra.

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

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zahorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4.- Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2.- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

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

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

510.5.3.- Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición de agua de compactación se hará también en central.

510.5.4.- Extensión de la zahorra

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

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

510.5.5.- Compactación de la zahorra

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

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

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

510.6.- TRAMO DE PRUEBA

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

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

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

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

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

510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357 del 98, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

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) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras 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.

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zavorra artificial se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre la zavorra artificial se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre la zavorra. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9.- CONTROL DE CALIDAD

510.9.1.- Control de procedencia del material

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

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

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

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

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zavorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1.- Fabricación

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

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

La zavorra artificial será preparada en central y se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
 - Proctor modificado, según la UNE 103501.
 - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zavorras artificiales).
 - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zavorras artificiales).
 - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

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

510.9.2.2.- Puesta en obra

Antes de verter la zavorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zavorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.

- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

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 artificial:

- 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 artificial.

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

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

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.

510.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

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

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

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

510.10.4.- Rasante

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

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella

compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

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

510.10.5. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos y de acuerdo con el precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el

ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN, ADHERENCIA Y CURADO

Se definen como riegos de imprimación y adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular (imprimación) o sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos (adherencia). El riego de curado tiene como objetivo la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

Serán de aplicación los artículos 530, 531 y 532 que se recogen en la Orden FOM/891/2004.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
- Eventual extensión de un árido de cobertura que se suprimirá en el caso del riego de adherencia.

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa catiónica que cumpla el artículo 213 del Pliego modificado por la Orden Ministerial de 27/12/1999, siendo C60BF5 IMP para los riegos de imprimación y C60B4 ADH ó C60B3 ADH en función de la época del año en que se ejecute la obra para los de adherencia. Para los riegos de curado se empleará una emulsión C60B4 CUR ó C60B3 CUR en función de la época del año en que se ejecute la obra.

Para capas de rodadura de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso, el riego de adherencia se ejecutará con una emulsión catiónica termoadherente tipo C60B4 TER, mientras que si se emplean mezclas drenantes o discontinuas, la emulsión a emplea será una termoadherente modificada C60BP4 TER que cumpla el artículo 216 del Pliego modificado. Cuando la emulsión se aplique en épocas cálidas (temperatura ambiente superior a 25 °C), se deberán elegir emulsiones con menor penetración del residuo (inferior a 30 dmm) para evitar la pegajosidad al tráfico de obra.

Las dotaciones mínimas de ligante residual serán las siguientes:

500 gr/m² de C60BF5 IMP para los riegos de imprimación.

200 gr/m² de C60B4 ADH ó C60B3 ADH para los riegos de adherencia en capa de base o intermedia.

300 gr/m² de C60B4 CUR ó C60B3 CUR para los riegos de curado.

250 gr/m² de C60B4 TER ó C60BP4 TER para los riegos de adherencia en capa de rodadura.

Para comprobar la efectividad del riego de adherencia, se extraerán testigos de obra que serán sometidos al ensayo de corte, según la norma NLT-382. El valor mínimo de la resistencia al corte a 20 °C y a una velocidad de deformación constante de 2,50 mm/min, será de 0,50 MPa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS EMULSIONES CATIONICAS SEGÚN APLICACIÓN

APLICACIÓN	Norma UNE	R. Imprim.	Riegos adherencia		Riegos de curado		R. termoadherentes	
		C60BF 5 IMP	C60B4 ADH	C60B3 ADH	C60B4 CUR	C60B3 CUR	C60B4 TER	C60BP 4 TER
Índice rotura	13075-1	120 – 180	70 – 130	50 – 100	70 – 130	50 – 100	70 – 130	70 – 130
Tiempo fluencia	12846	15 – 45	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80	35 – 80
Adhesividad	13614	> 90	> 90	> 90	> 90	> 90	> 90	> 90
Contenido ligante	1428	58 – 62	58 – 62	58 – 62	58 – 62	58 – 62	58 – 62	58 – 62
Tamizado	1429	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sedimentación	12847	< 5	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
RECUPERACIÓN DEL LIGANTE RESIDUAL POR EVAPORACIÓN SEGÚN UNE-EN 13074								
Penetración	1426	> 330	< 330		< 330		< 50	< 50
Pto. Reblandecim.	1427	< 35	> 35		> 35		> 50	> 55
Cohesión	13589/703	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica	> 0,5
Recuper. elástica	13398	No aplica	No aplica		No aplica		No aplica	> 40

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente, en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

El árido de cobertura cumplirá las especificaciones de los artículos 530 y 532 en cuanto a granulometría, limpieza y plasticidad y su dotación será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación o del curado bajo la acción de la circulación.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

La preparación de la superficie existente únicamente se abonará por separado de los riegos cuando su construcción no hubiera sido realizada bajo el mismo contrato; en los demás casos la preparación de la superficie existente, el ligante hidrocarbonado y el árido eventualmente empleado, se medirán y se abonarán en única unidad, que incluirá tanto los materiales, como su distribución y extensión, cuyos enunciados serán los especificados en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

MATERIALES

LIGANTE HIDROCARBONADO

El Territorio Histórico de Gipuzkoa se encuentra integrado dentro de las zonas térmicas estivales templada y media, coincidiendo su separación aproximada con la isolínea que separa la mitad Norte y Sur del mismo, de acuerdo con la "Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco". En consecuencia, se emplearán los ligantes especificados en la tabla adjunta:

CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T 00 y T 0	T 1 y T 2	T 3 y T 4
RODADURA	PMB 45/80-60	PMB 45/80-60, B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
INTERMEDIA	PMB 25/55-65 (2), B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
BASE	B 35/50 (3)	B 35/50 (3), B 50/70 (1)	B 50/70 (1)
ALTO MODULO	PMB 10/40-70	B 15/25	B 15/25

(1) El betún B 50/70 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 50/70

(2) El betún PMB 25/55-65 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo PMB 25/55-65 C

(3) El betún B 35/50 podrá ser sustituido por betún mejorado con caucho tipo BC 35/50

ÁRIDOS

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, ofíticos en la capa de rodadura y calizos en las restantes capas o bien procedentes del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporción inferior al 10% de la masa total de la mezcla en las capas intermedias y al 25 % en las capas de base para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. No se admitirá árido procedente del fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa para mezclas destinadas a capas de rodadura en cualquier categoría de tráfico, ni para capas intermedias o de base en categorías de tráfico T 00 y T 0 ni en mezclas de alto módulo.

Los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico podrán utilizarse en la fabricación de mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior y para capas de base o intermedias en cualquier categoría de tráfico.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, de la fracción 0/2 mm de la arena, deberá ser igual o superior a 55 (Categoría SE55). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, determinado para la misma fracción 0/2 mm, según la UNE-EN 933-9, deberá ser igual o inferior a 3 g/kg (Categoría MB3) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser igual o superior a 45 (Categoría SE45).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Con el fin de garantizar la durabilidad de los áridos a emplear en las mezclas bituminosas destinadas a las capas de rodadura, se determinará la absorción de agua, según la norma UNE-EN 1097-6, considerando un árido resistente a los ciclos de hielo y deshielo cuando sea igual o inferior a 0,5 % (Categoría Wcm0,5). En cualquier caso, la absorción de agua deberá ser igual o inferior a 2 % (Categoría WA242), pero siempre que la absorción sea superior a 0,5 % se determinará el porcentaje de pérdida en masa, indicativo de la resistencia a ciclos de hielo y deshielo, según la UNE-EN 1367-1, que será igual o inferior a 1 (Categoría F1) y el valor del sulfato de magnesio, según la UNE-EN 1367-2, que será igual o inferior a 18 (Categoría MS18). No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

Asimismo, se realizará un test de homogeneidad del material pétreo constituyente de las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de rodadura, para cuantificar la proporción de partículas meteorizadas o blandas, procedentes de la introducción del material de montera o de la contaminación durante su manipulación o acopio. Dicho test, será realizado conforme a la norma UNE 146147 y una vez separados manualmente los fragmentos meteorizados o blandos y pesados, se obtendrá el coeficiente de homogeneidad, que deberá ser inferior al 5 % para que la muestra se considere homogénea. Si el coeficiente de homogeneidad es igual o superior al 5 %, se realizará sobre la muestra alterada además el ensayo de determinación del coeficiente de desgaste Los Angeles, según UNE-EN 1097-2, considerándose que el material no es homogéneo y, por tanto, inaceptable, cuando este coeficiente sea superior al límite correspondiente a la categoría de árido que se trate.

• **Árido grueso**

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2. El porcentaje de partículas total y parcialmente trituradas será del 100 % (Categoría C100/0).

- Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría FI15) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 1 o superior e igual o inferior a 20 (Categoría FI20) en las demás categorías, mientras que si emplean en capas de base o intermedias deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría FI25).

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Angeles)

El coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 15 (Categoría LA15) en mezclas bituminosas destinadas a capas de rodadura e igual o inferior a 25 (Categoría LA25) cuando se destinen a capas de base o intermedias, cualquiera que sea la categoría de tráfico.

- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para cualquier tipo de árido, según UNE-EN 1097-8, será igual o superior a 50 (Categoría PSV50)

- Aridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico

Los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico podrán emplearse para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. Presentarán una expansividad inferior a 3,5 % en volumen (Categoría V3,5) según UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de 168 horas. Además, el resultado del índice IGE, según la norma NLT-361 será inferior al 1 %. El contenido de cal libre, determinado según UNE-EN 1744-1, debe ser igual o inferior al 0,5 %.

- Limpieza del árido grueso (Contenido en finos)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas que pueden afectar a la durabilidad de la capa. El contenido en finos del árido grueso se determinará conforme a la UNE-EN 933-1, como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm y deberá ser igual o inferior a 0'5 % (Categoría f0,5). En caso contrario, se podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos aprobados y una nueva comprobación.

• **Árido fino**

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2. Procederá de la trituración de piedra de cantera, de naturaleza caliza, en las mezclas bituminosas que se empleen en las capas de base e intermedias y de naturaleza ofítica en las capas de rodadura, salvo un porcentaje no superior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino e igual o inferior al 15 % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, que será de naturaleza caliza. Asimismo, cuando se empleen áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico en la fabricación de mezclas bituminosas, el árido fino será de naturaleza caliza hasta un porcentaje no superior al 50 % en masa de la fracción correspondiente al árido fino, tanto en capas de

base e intermedias como en rodadura, limitando el empleo de éstas para las categorías de tráfico tipo T 1 o inferior. El porcentaje restante del árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso empleado en la fabricación de la mezcla bituminosa que se trate. En cualquier caso, el árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

- Resistencia a la fragmentación del árido fino

Cuando el material que se triture para obtener el árido fino sea de la misma naturaleza que el árido grueso, deberá cumplir las mismas condiciones que las exigidas en éste sobre coeficiente de desgaste Los Angeles. Cuando no se trate de este supuesto, el coeficiente de desgaste Los Angeles del árido fino, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser igual o inferior a 25 (Categoría LA25) para todas las categorías de tráfico pesado. No obstante, podrá exigirse la realización de un estudio petrográfico de los áridos según la norma UNE-EN 932-3, para determinar los componentes minerales, así como el grado de alteración y meteorización de los mismos.

• Polvo mineral

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

- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá ser de aportación, tipo carbonato cálcico o de recuperación, procedente de los áridos calizos empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación. Asimismo, podrá emplearse polvo mineral mixto elaborado a partir de una mezcla de polvo mineral de procedencia caliza con cemento, tipo II/A o hidróxido de calcio, tipo CL 90-S. Sin embargo, el polvo mineral obtenido en las mezclas bituminosas fabricadas a partir de áridos ofíticos o siderúrgicos, deberá ser eliminado en el proceso de fabricación.

La totalidad del polvo mineral que se emplee en la fabricación de las mezclas bituminosas destinadas a las capas de rodadura en categorías de tráfico tipo T 2 o superior procederá de aportación, mientras que si se destinan a las capas de base o intermedias, así como en capas de rodadura para las categorías de tráfico tipo T 3 y T 4, el polvo mineral procederá indistintamente de aportación o de recuperación. Cuando se emplee un polvo mineral mixto deberá realizarse un estudio específico antes del comienzo de las obras, para determinar las características del mástico resultante, siendo preceptiva para su empleo la aprobación previa por parte de la dirección de las obras. El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

El polvo mineral del árido combinado requerirá para su caracterización los siguientes ensayos:

- Granulometría

La granulometría del polvo mineral se debe determinar conforme a la norma UNE-EN 933-10, debiendo cumplir los valores especificados en la tabla 542.8. Los resultados del ensayo de azul de metileno, según la norma UNE-EN 933-9, serán ser iguales o inferiores a 7 (Categoría MBF7).

- Densidad real de las partículas y densidad aparente

La densidad real de las partículas se debe determinar según la norma UNE-EN 1097-7 para todo tipo de polvo mineral. Cuando se trate del polvo mineral de recuperación, con el fin de asegurar su homogeneidad, la variación de esta propiedad debe ser inferior a 0,2 Mg/m³. Adicionalmente, tanto para el polvo mineral de aportación como el de recuperación, se determinará la densidad aparente en queroseno de la fracción 0/0,063 mm, según el anexo A de la UNE-EN1097-3, que deberá estar comprendida entre 0,5 y 0,9 Mg/m³.

- Propiedades de rigidez

Esta característica se medirá determinando la porosidad del polvo mineral seco, mediante los huecos Ridgen, según UNE-EN 1097-4, debiendo declarar su valor para definir la categoría V y el incremento del anillo y bola del mástico compuesto por el polvo mineral, según UNE-EN 13179-1, debiendo estar comprendido entre 8 y 25 (Categoría ΔR&B8/25). Dichas categorías, que caracterizan la rigidez del mástico, podrán ser modificadas mediante un estudio debidamente justificado cuando se emplee un polvo mineral mixto, siendo preceptiva la aprobación de la dirección de las obras antes del comienzo de éstas.

- Propiedades químicas

Se determinará la solubilidad en agua, expresada en porcentaje en masa, según la norma UNE-EN 1744-1, que deberá ser igual o inferior al 10 % (Categoría WS10). Se determinará asimismo el contenido de carbonato cálcico, por el método del óxido de calcio, según UNE-EN 196-2, que será igual o superior a 90 % (Categoría CAC90) en el caso del polvo mineral de aportación y a 70 % (Categoría CAC70) en el de recuperación.

En caso de emplear polvo mineral mixto en cuya composición intervenga el hidróxido de calcio, deberá determinarse el contenido de hidróxido cálcico, conforme a la Norma UNE-EN 459-2, para definir la Categoría Ka, así como la suma del contenido de óxido de calcio y de magnesio, según la norma UNE-EN 459-2, que deberá ser igual o superior a 90 %, mientras que si interviene el cemento en su composición deberá determinarse el contenido de óxido de calcio, según la citada UNE-EN 196-2, que deberá ser igual o inferior al 65 %.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

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

HUSOS GRANULOMETRICOS, CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	31,5	22,4	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semi Densa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	4-8
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	MAM	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	8-15	5-9
	AC32S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla adjunta, según el tipo de mezcla o de capa.

TIPO DE MEZCLA A EMPLEAR Y DOTACION MINIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	4 < e < 5	AC16 surf D AC16 surf S	4,80
	5 < e < 6	AC22 surf S	
INTERMEDIA	5 < e < 9	AC22 bin D AC22 bin S	4,30
	7 < e < 9	AC22 bin S MAM	5,00
BASE	6 < e < 9	AC22 base S AC22 base G	4,00
	9 < e < 15	AC32 base S AC32 base G	
	7 < e < 13	AC22 base S MAM	5,00

(*) La tolerancia admisible será del + 0,3 % en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral) respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, sin bajar del mínimo especificado en la tabla para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

(**) Las dotaciones mínimas están referidas a áridos con peso específico $\rho = 2,65 \text{ g/cm}^3$ y absorción = 1 %. Para otros valores se realizarán las correcciones necesarias por peso específico y absorción de los áridos.

La dosificación del ligante hidrocarbonato se fijará siguiendo los criterios siguientes:

- **El contenido de huecos**, determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8, indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13

- **La resistencia a las deformaciones plásticas** determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22 deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a y 542.14b.

- **La comprobación de la adhesividad árido-ligante** mediante la determinación de la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a 15 °C, según la UNE-EN 12697-12, que tendrá un valor mínimo del 80 % (Categoría ITSR80) para capas de base e intermedias y del 85 % (Categoría ITSR85) para capas de rodadura.

- **En mezclas de alto módulo**, el valor del módulo dinámico a 20 °C, según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a 11.000 MPa, mientras que en el ensayo de resistencia a la fatiga a 20 °C, según el anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón de ciclos no será inferior a 100.

La relación entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas bituminosas en caliente debe realizarse volumétricamente y debe ser completada con la determinación de la concentración volumétrica (Cv) del polvo mineral, definida por la relación entre el volumen aparente del filler (determinado en el ensayo de huecos Ridgen) y la suma de los volúmenes reales de las partículas del polvo mineral y del ligante total.

Esta concentración volumétrica adopta un valor crítico de 0,60 y solamente cuando sea inferior a este valor y se emplee polvo mineral de aportación o recuperación de las características antes citadas, puede adoptarse como válida la tabla adjunta, debiendo modificarse la relación polvo mineral / ligante mediante un estudio específico debidamente justificado, cuando Cv sea superior a 0,60, así como cuando se emplee polvo mineral mixto, para determinar su grado de adecuación al tipo mezcla bituminosa que se trate.

TIPO DE CAPA	RELACIÓN PONDERAL	RELACIÓN VOLUMÉTRICA
RODADURA	1,2 + 0,1	0,46 + 0,05
INTERMEDIA	1,1 + 0,1	0,42 + 0,05
BASE	1,0 + 0,1	0,38+ 0,05

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Temperatura a la salida del mezclador (° C) 160-175
- Temperatura ambiente a la sombra durante el extendido (°C) :
 - Capa intermedia y de base > 8
 - Capa de rodadura > 10
- Tiempo entre salida del mezclador y descarga de los elementos de transporte (horas)... < 2 ½
- Temperatura de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte (° C)... > Temperatura de compactación correspondiente a cada tipo de ligante empleado en la fabricación de la mezcla.
- Diferencia del espesor de la capa respecto al previsto en la sección tipo (%)..... < 10

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

DENSIDAD

Durante la ejecución del extendido de las mezclas bituminosas se tomarán muestras clasificadas por lotes y se prepararán las probetas según la norma UNE-EN 12697-30, aplicando 75 golpes por cara a

la temperatura de compactación correspondiente a la establecida en la norma UNE-EN 12697-35, según el tipo de ligante que se recoge en la tabla adjunta. Para cada uno de los lotes se determinará en laboratorio designado por la dirección de las obras, la densidad de referencia, definida por el valor medio de las densidades aparentes obtenidas en el transcurso de la extensión de cada lote.

TIPO DE LIGANTE	TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN (°C)
B 35/50	165 + 5
B 50/70	150 + 5
B 15/25	165 + 5
PMB 45/80-60	155 + 5
PMB 10/40-70	165 + 5
BC 35/50	160 + 5
BC 50/70	155 + 5

De la unidad terminada, una vez extendida la capa bituminosa, se extraerán testigos en puntos aleatorios definidos por la dirección de las obras y se determinará su espesor y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6, siguiendo el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20. De los resultados obtenidos sobre los testigos extraídos, se despreciarán aquellos que correspondan a espesores que difieran en + 2 cm respecto a la teórica establecida en el proyecto y los mismos serán representativos del tramo del que han sido extraídos, de tal manera que el eventual levante o penalización de la capa de mezcla bituminosa se realizará sobre los tramos a los que correspondan dichos testigos, una vez realizada la interpolación correspondiente.

- Capas de espesor igual o superior a 6 cm (%) 98
- Capas de espesor no superior a 6 cm (%) 97

ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm en capas de rodadura ni de 15 mm en las demás capas. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

RESISTENCIA A LAS DEFORMACIONES PLÁSTICAS

Una vez extraídos los testigos y determinada la resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22, la pendiente media de deformación en pista de laboratorio en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos será inferior a 0,07 mm para todo tipo mezcla bituminosa y categoría de tráfico pesado tipo T 1 o superior y a 0,10 mm para las restantes categorías de tráfico.

REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en el apartado 542.7.3.

MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena, según UNE-EN 13036-1 y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

MEDICIÓN Y ABONO

Todo lo no determinado en el presente Artículo se ajustará al artículo 542 de la Orden Circular 24/2008.

La fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla bituminosa en caliente se medirá y se abonará de acuerdo a lo especificado en el cuadro de precios nº 1 ,en base a los perfiles del proyecto y la dotación mínima de proyecto.

En dicho abono se considerarán incluidos el de preparación de la superficie existente, el ligante hidrocarbonado, los áridos, el polvo mineral natural o de aportación y los eventuales aditivos (excepto los activantes), salvo si previera otra cosa explícitamente el cuadro de precios del proyecto.

ARTICULO 570.- BORDILLOS

570.1.- DEFINICION

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo.

570.2.- MATERIALES

Las condiciones que han de cumplir los materiales, serán las especificadas en el Artículo 570.2.3 del PG-3/75.

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como en M-450 en el artículo 611, "Mortero de cemento" en el PG-3/75.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-15 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, y contrabordillo.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

570.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón de la forma y características que se indican en los planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm (cinco milímetros). Este espacio se rellenará con mortero.

570.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se abonarán por metros lineales (ml.) realmente colocados, medidos en el terreno. En el precio se incluye la apertura de zanjas cuando sea necesario, la parte proporcional de mortero de cemento a utilizar, el lecho de asiento, bordillo, etc, y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta obra.

ARTÍCULO 571.- URBANIZACIÓN COMPLEMENTARIA

571.1.- DEFINICION

Este artículo engloba a todas las unidades referentes a la reposición o nueva colocación de tratamientos superficiales en aceras y paseos.

Estas unidades engloban la totalidad de los materiales necesarios para su ejecución, base granular, eventual base de hormigón, bordillos y encintados, cunetas, sumideros, soleras, baldosas, adoquines, zonas verdes, etc. Estas unidades cumplen con lo recogido en los distintos pliegos y normativas en vigor.

571.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Estas unidades se medirán y abonarán de acuerdo a lo establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del proyecto.

ARTÍCULO 572.- CORTE DE FIRME EXISTENTE

572.1.- DEFINICIÓN

Este artículo engloba a todas las ocupaciones necesarias para realizar el corte de firme existente, incluidas las ocupaciones de marcaje previo.

El corte se realizará mediante sierra de forma que se eviten daños en los firmes contiguos. El corte será de la profundidad necesaria que permita una posterior demolición limpia de la superficie a eliminar.

572.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros lineales (ml) de firme realmente cortados, medidos en el terreno. El precio incluye replanteo previo, premarcaje y operaciones auxiliares.

PARTE 6ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE CARRETERAS

ARTÍCULO 600.- MARCAS VIALES

Este artículo será el prescrito por O.M. del 28-12-99 BOE del 28-1-00. Se considera incluido en esta unidad lo indicado en el PG3/75

600.3.- MATERIALES

Las marcas viales serán del tipo 2

600.3.2.- Criterios de selección

Las marcas longitudinales y transversales se realizarán con productos termoplásticos en caliente mientras que las superficies pintadas (cebrados, símbolos e inscripciones) se realizarán con plásticos de aplicación en frío. De las marcas longitudinales, las correspondientes a bordes de calzada de la autovía (M-2.5; M-1.11 y M-2.6) se realizarán en relieve.

El espesor de la marca vial será normalmente de 15 décimas de milímetro (1,5 mm) y la zona de resalto será de seis (6) milímetros. La longitud del resalto (cresta) será de cinco (5) centímetros y la de la zona normal (valle) será de veinte (20) cm El resalto afectará a toda la anchura de la marca vial.

Las dosificaciones serán las siguientes:

-Marcas longitudinales o transversales sin relieve

Pintura: 3,0 kg/m²

Microesferas: 0,6 kg/m²

- Marcas longitudinales con relieve

Pintura: 5,0 kg/m²

Microesferas: 0,6 kg/m²

- Superficies pintadas

Pintura: 1,7 kg/m²

Microesferas: 0,5 kg/m²

600.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria de aplicación será cualquiera sancionada por la buena práctica, previa aceptación del Director de las obras; en función del método de aplicación que será:

- Marcas viales longitudinales y transversales: extrusión
- Superficies pintadas: pulverización

600.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas no afectadas por tráfico no serán necesarios medidas de señalización y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas afectadas por tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales, y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

600.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las marcas viales de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. Las marcas viales de ancho no constante se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán independientemente las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado ni la posible eliminación de marcas viales, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

Se incluye dentro del precio la formación del relieve de las marcas de borde de calzada.

ARTICULO.- 601 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Este artículo será el prescrito por O.M: del 28-12-99 BOE del 28-01-00; por el que queda derogado el hasta entonces vigente artículo del PG-3: ARTÍCULO 701.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

601.3.- MATERIALES

Tanto las placas de las señales como sus soportes serán de chapa de acero galvanizado en caliente.

El espesor de la chapa en placas será de 1,8 mm, mientras que sus soportes serán del tipo y espesor especificados en la Norma 8.1-IC.

Todos los carteles en que la altura de su borde inferior medida sobre el nivel del terreno no sea superior a cuatro metros (4 m) o que estén adosados a una estructura, serán de chapa de acero galvanizada de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo.

El resto de los carteles serán de laminas de aluminio extrusionado de ciento setenta y cinco milímetros (17,5 cm) de altura y veinticinco décimas de milímetro (2,5 mm) de espesor.

Para todos los carteles los elementos de sustentación y anclaje estarán constituidos por acero galvanizado en caliente.

Todos los elementos tendrán la inscripción DFG-GFA (fecha y año) en la parte posterior.

601.3.1.- Características

601.3.1.2.- De los materiales reflectantes

En carteles tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 3 en tronco de autovía y 2 en el resto de elementos viarios.

Las señales de código tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión de 2 y estarán equipadas con láminas antivandálicas.

601.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigentes.

Durante la ejecución de estas mismas unidades en zonas afectadas por el tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

601.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de anclaje, se abonarán exclusivamente por unidades o por metro cuadrado realmente colocadas en obra, a los precios indicados para las mismas en el Cuadro de Precios nº 1.

Los elementos de sustentación, incluido la cimentación, no serán de abono estando incluidos dentro del precio de la unidad.

Los carteles reflexivos de acero estampado se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, estando incluido en el precio los elementos de sustentación, anclajes y cimentación.

ARTICULO 611.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LOS DESVÍOS DE OBRAS

611.1.- DEFINICIÓN

Se incluye dentro del artículo la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y barreras que han de ser utilizadas de forma provisional en los desvíos de obra previstas en la obra.

En los documentos del Proyecto se recogen las medidas previstas para las distintas fases de las obras; no obstante, es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

611.2.- MATERIALES

Los materiales a utilizar en las unidades descritas deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego, así como la normativa en vigor.

De cualquier forma estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

611.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades se abonarán de acuerdo con los precios previstos en el Cuadro de Precios, y se medirán por unidad realmente utilizada. Se abonará una única vez por señal independiente de las veces que deba reubicarse dentro del ámbito de la obra en coordinación con las fases de desvíos.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos, materiales, maquinaria y actividades necesarias para su completo establecimiento, así como la conservación durante el tiempo en que permanezcan, y la posterior retirada al finalizar su función.

-

PARTE 7ª.- VARIOS

ARTÍCULO 702.- CONDICIONES GENERALES DE REPOSICIONES

702.1.- CONDICIONES GENERALES

702.1.1.- Condiciones Técnicas Generales

Además de lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedando incorporadas a él formando parte íntegra del mismo, así como piezas y materiales utilizados, que deberán ajustarse a las prescripciones particulares descritas, cumplirán las especificaciones generales a las que se hace referencia en cada material, así como las disposiciones contenidas en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones, y Centros de Transformación (MIE.RAT) de 1 de Agosto de 1984.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 2.413/73 de 20 de Septiembre de 1973 publicado en el B.O.E. el 9 de Octubre del mismo año y hojas interpretativas del mismo.

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, publicado en el B.O.E. nº 311 de 27 de diciembre de 1.968.

MTDYC: Manuales Técnicos de Distribución y Clientes de IBERDROLA, S.A.

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1.954.

Normas UNE de obligado cumplimiento.

Recomendaciones UNESA.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-006: Tensiones de tendido de cables de suspensión de líneas de postes.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-008: Cálculo mecánico de postes de madera.

Normativa de Euskaltel y British Telecom.

Normativa Técnica de Telefónica, S.A. NT-f2-009: Cálculo mecánico de postes de hormigón.

Reglamento del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973 del 26 de octubre de 1973. B.O.E. nº 279 del 21 de noviembre de 1973.

Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles gaseosos, Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1973.

Instrucciones Técnico Complementarias M.I.E.

Norma ASME B.31.8.

Normas UNE.API y ASTM.

Especificaciones de Naturgas, S.A. y Donosti Gas.

Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas (B.O.E. de 19 de mayo de 1995) y sus modificaciones posteriores

Ley de Contratos del Estado (Decreto 923/1965 de 8 de Abril B.O.E. de 23 de Abril de 1975 (LCR).

Ley 5/1973 de 17 de Marzo sobre modificación parcial de la Ley de Contratos del Estado (B.O.E. de 21 de Marzo de 1973).

Reglamento General de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre B.O.E. de 27 de diciembre de 1975). (RGC).

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3845 de 31 de Diciembre de 1970, B.O.E. de 16 de Febrero de 1971) (PCAG).

Instrucción para la recepción de cementos (RC/03).

Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado (EH-PRE-72), aprobada por O.P.G. de 5 de Mayo de 1972 (B.O.E. de 11 y 26 de Mayo de 1972). Modificación, O.P.G. de 10 de Mayo de 1973 (B.O.E. de 18 de mayo de 1973).

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952 (B.O.E. de 15 de Junio de 1952).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 9 de Marzo de 1971 (B.O.E. de 16 y 17 de Marzo y 6 de Abril de 1971.)

Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (M.O.P.U.), aprobadas por O.M. de 31 de Diciembre de 1958.

Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P.U.).

Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de Obras Públicas.

702.1.2.- Condiciones Administrativas Generales

El adjudicatario estará obligado a cumplir todo lo legislado en materia de Relaciones Laborales, Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, etc. así como lo que en lo sucesivo dicte y pueda afectar a lo anterior.

Serán de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias conforme a las disposiciones vigentes en el momento de la construcción.

El contratista señalará la existencia de obras, impedirá el acceso a ella de todas las personas ajenas a las mismas y vallará si es preciso, las zonas peligrosas, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños a personas que, por cualquier causa, hayan de atravesar la zona de obras.

702.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto de este Proyecto son las descritas en la Memoria y expresadas gráficamente en los Planos.

ARTÍCULO 705.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE AGUA

705.1.- DEFINICIÓN

Para la ejecución de estas reposiciones se seguirán las prescripciones del presente Pliego para cada una de las unidades de obras que la componen, siguiendo además las normas de las empresas propietarias de los servicios y las instrucciones de la Dirección de Obra.

El emplazamiento de los servicios existentes representado en los planos es aproximado, debiendo el Contratista investigar bajo su cargo la situación exacta de los mismos o de otros que pudieran existir, previamente al inicio de los trabajos que puedan afectar a los servicios. No obstante en el Presupuesto se han incluido Partidas para el descubrimiento y desenterrado de las conducciones a reponer, la toma de sus características geométricas y el reajuste de la geometría de reposición prevista. Asimismo en las conducciones se incluyen partidas para el coste de la conducción actual y conexión de la nueva conducción incluyendo en esta partida la ejecución de todos.

Asimismo, el emplazamiento previsto para la reposición de los servicios es aproximado, pudiendo el Director de las Obras ordenar un nuevo emplazamiento, no pudiendo el Contratista reclamar ningún tipo de indemnización o sobrecoste de las unidades ejecutadas por este concepto, salvo el derivado de la medición definitiva de dichas unidades.

705.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidades de obra realmente ejecutadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

En los tramos en los que las conducciones vayan colgadas o adosadas a estructuras, dentro del precio de metro lineal incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para su ejecución.

ARTÍCULO 705.2.- TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

705.2.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de fundición dúctil así como de sus piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc. de iguales características, siendo de aplicación las Normas ISO 2.531 y 4.179 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma, así como los abarcones de sujeción de la tubería al interior del caño de hormigón en el caso de que deba ir protegida y reforzada en pasos bajo calzada o terraplén.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente Pliego, como el Pliego General de prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

705.2.2.- MATERIALES

Todos los tubos y piezas especiales serán de fundición dúctil disponiéndose juntas standard o mecánica exprés según conste en los Planos o indique el Director de las Obras podrá rechazarlos.

Cumplirán las Normas ISO 2.531 y 4.179, revisándose antes de su puesta en obra, y si incumpliera de algún modo las citadas Normas, el Director de la obra.

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

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

705.2.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazándose los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso, se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las Obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de fundición permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupo electrógenos, etc.

705.2.4.- CONTROL DE CALIDAD

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de la Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{p} / 5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) *Prueba de estanqueidad*

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm^2 para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V=K L D$$

En la cual:

- V = Pérdida total en la prueba, en litros.
- L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros
- D = Diámetro interior, en metros
- K = 0,300 (Tuberías de fundición)

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

705.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La cama de asiento para la tubería.
- La tubería de fundición dúctil y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas estándar o exprés, según conste en los Planos o indique el Director de la Obra, y los materiales que la componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales.

El abono se realizará por unidades de obra, realmente ejecutadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 706.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

706.1.- DEFINICIÓN

En la Instrucción 8.3.IC "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la red de interés general del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 91 y 101 de 31 de Agosto de 1.987.

706.2.- EJECUCIÓN

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

706.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La limpieza de la obra no será de abono.

PARTE 8ª SEGURIDAD Y SALUD

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95) y sus modificaciones.
Prevención de riesgos laborales.

RD 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE: 28/12/92).
Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y modificaciones.

RD 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97).
Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones.

RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).
Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y sus modificaciones.

RD 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

RD 488/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).
Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas al trabajo con equipos de incluyen pantallas de visualización.

RD 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).
Reglamento de protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

RD 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).
Reglamento de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97).
Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y sus modificaciones.

RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97).

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción y sus modificaciones.

RD 780/1998 de 30 de abril (BOE: 01/05/98).

Reglamento de los servicios de prevención de riesgos laborales.

RD 216/1999 de 5 de febrero.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

RD 374/2001 de 6 de abril (BOE: 01/05/2001).

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos con los agentes químicos durante el trabajo.

RD 614/2001 de 8 de junio (BOE: 21/06/2001).

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

RD 212/2002 de 20 de febrero (BOE: 01/03/02).

Regulación de las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

RD 171/2004 de 30 de enero (BOE: 31/01/04).

Se desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) en materia de coordinación de actividades empresariales y sus modificaciones o correcciones.

RD 2177/2004 de 12 de noviembre (BOE: 13/11/2004).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

RD 1311/2005 de 4 de noviembre (BOE: 05/11/05).

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RD 286/2006 de 10 de marzo (BOE: 10/03/06 , 11/03/06, 14/03/06, 24/03/06).

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

RD 396/2006, de 31 de marzo. (BOE: 11/04/2006).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y sus modificaciones estatales y autonómicas (BOE: 30/11/61; 07/12/61; 07/03/62; 02/04/63)

Orden de 31 de enero de 1940. Andamios: Capítulo VII, artículos 66 a 74 (BOE: 03/02/40).

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene y sus modificaciones.

Orden de 20 de mayo de 1952. (BOE: 15/06/52).

Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas y sus modificaciones.

Orden de 28 de agosto de 1970. Artículos 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II (BOE: 05/09/70).

Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica y sus modificaciones.

Orden de 23 de mayo de 1977. (BOE 14/06/77).

Reglamento de aparatos elevadores para obras y sus modificaciones.

Orden de 20 de septiembre de 1986. (BOE: 13/10/86).

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene y sus modificaciones.

Orden de 31 de agosto de 1987. (BOE 18/09/87).

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 16 de diciembre de 1987. (BOE: 29/12/87).

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación. Anexo modificado por Orden TAS 2926/2002 de 19 de noviembre por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)

Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias

RD 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).

RD 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.

RD 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.

RD 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)

RD 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

RD 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).

RD 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

RD 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).

O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).

Recomendaciones para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera (2004).

Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

Ampliación 1 normativa de Otras fuentes

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Protecciones personales

Todos los Equipos de Protección Individual estarán certificados mediante el marcado CE

Todas las prendas de protección individual o medios de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o medio de protección que haya sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.2. Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a base de tubo metálico.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

- Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablonces embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Pórticos limitadores de gálibo

El dintel estará debidamente señalado de forma que llame la atención.

Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

- Señales

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

- Escaleras de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

- Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de vuelo, dotadas de barandilla de 90 cm de altura y rodapié.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales serán para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

- Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias de ferrocarril.

3. SERVICIO DE PREVENCIÓN

3.1. Servicio Técnico de Seguridad e Higiene

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización.

3.2. Servicio Médico

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

4. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Obligatoriamente se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial, y cuyas obligaciones y forma de actuación serán las que señala la O.G.S.H.T. en su artículo 8.

5. INSTALACIONES MÉDICAS

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente al material consumido.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor debidamente dotados.

Vestuario con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.

Servicios Higiénicos con calefacción, iluminación, un lavabo con espejo y una ducha, con agua caliente y fría, por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores.

El Comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad adaptando este Estudio, a sus medios y métodos de ejecución.

Dicho plan será informado por el coordinador de Seguridad y Salud y aprobado por el Director de Infraestructuras Viarias.

Donostia, noviembre de 2013

Fdo.: Álvaro Arrieta Bakaikoa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 8044