



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

**Proyecto constructivo de
desviación de la Avenida Sanatori
para la recuperación ambiental del
sector de las Madrigueras
(El Vendrell)**

Treball realitzat per:

Daniel Muñoz Ferreira

Dirigit per:

Josep Mercadé Aloy

Elisabeth Roca Bosh

Grau en:

Enginyeria d'Obres Públiques

Barcelona, 27 de Septiembre de 2019

Departamento de ingeniería civil y ambiental

TREBALL FINAL DE GRAU

DOCUMENTO NÚMERO 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1.	OBJETO, ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES	7
1.1.1.	OBJETO	7
1.1.2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
1.1.3.	INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	7
1.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	17
1.2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA	17
1.2.2.	EXPLANACIÓN Y OBRAS PREPARATORIAS	17
1.2.3.	AFIANZADO	18
1.2.4.	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	19
1.2.5.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	20
1.3.	DIRECCIÓN DE OBRA	21
1.4.	DESARROLLO DE LAS OBRAS	23
1.4.1.	REPLANTEOS. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	23
1.4.2.	PLANOS DE OBRA	23
1.4.3.	PROGRAMAS DE TRABAJOS.	24
1.4.4.	CONTROL DE CALIDAD.	25
1.4.5.	MEDIOS DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	26
1.4.6.	INFORMACIÓN A PREPARAR POR EL CONTRATISTA.....	27
1.4.7.	SEGURIDAD Y SALUD AL TRABAJO	27
1.4.8.	AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE.....	28
1.4.9.	VERTEDEROS	28
1.4.10.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	28
1.5.	MEDICIÓN Y ABONO.	29
1.5.1.	MEDICIÓN DE LAS OBRAS	29
1.5.2.	ABONO DE LAS OBRAS	29
2.	MATERIALES BÁSICOS.....	30

2.1.	ASPECTOS GENERALES	30
2.2.	MATERIALES PARA TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y COLMATACIONES LOCALIZADAS	31
2.2.1.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	31
2.2.2.	MATERIALES PARA COLMATACIONES EN ESTRIBOS, TESTEROS DE PASOS INFERIORES Y MUROS.....	31
2.2.3.	MATERIALES PARA PEDRAPLENES	32
2.2.4.	MATERIALES PARA COLMATACIONES AL TRASDÓS DE MENAJES DE TIERRA ARMADA O SIMILAR.	32
2.3.	MATERIALES PARA FIRMES	33
2.3.1.	TODO-UNO NATURAL	33
2.3.2.	TODO-UNO ARTIFICIAL.....	33
2.3.3.	TIERRA ESTABILIZADA IN SITU.	33
2.3.4.	SUELO-CEMENTO Y GRAVA-CEMENTO	34
2.3.5.	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	34
2.3.6.	RIEGOS DE ADHERENCIA.....	38
2.3.7.	GRANULADOS PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.....	40
2.3.8.	EMULSIONES BITUMINOSAS.....	40
2.3.9.	RIEGO DE CURADO.....	40
2.4.	LECHADA, MORTEROS Y HORMIGONES	40
2.4.1.	AGUA PARA LECHADA, MORTEROS Y HORMIGONES	40
2.4.2.	GRANULADOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	40
2.4.3.	CEMENTOS	41
2.4.4.	ADITIVOS PARA LECHADAS, MORTEROS Y HORMIGONES	41
2.4.5.	LECHADAS PARA INYECCIÓN DE VAINAS DE PRETENSADO	42
2.4.6.	MORTEROS SIN RETRACCIÓN.....	42
2.4.7.	HORMIGONES	42
2.5.	ACEROS	45
2.5.1.	ARMADURAS PASIVAS.....	45
2.5.2.	ARMADURAS ACTIVAS QUE HAY QUE EMPLEAR EN EL HORMIGÓN PRETENSADO	45
2.5.3.	BARRAS PARA HORMIGÓN PRECOMPRIMIDO	46
2.5.4.	ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRECOMPRIMIDO.....	47
2.5.5.	ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS	49

2.5.6.	ACEROS INOXIDABLES PARA APARATOS DE ESPALDARAZO	50
2.5.7.	GALVANIZADOS	51
2.6.	MATERIALES POR DRENAJE.....	52
2.6.1.	TUBOS Y CAÑERÍAS.	52
2.6.2.	DRENES SUBTERRÁNEOS Y MATERIAL FILTRANTE.....	56
2.7.	PINTURAS	57
2.7.1.	PINTURAS PARA PERFILES METÁLICOS	57
2.7.2.	PINTURAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN.....	62
2.8.	MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	64
2.8.1.	MARCAS VIALES.....	64
2.8.2.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	73
2.8.3.	GUARDARRAÍL METÁLICO	88
2.8.4.	CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES UTILIZADOS EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	91
2.8.4.3.	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	95
2.8.5.	BALIZAMIENTO.....	95
		96
2.9.	MATERIALES DIVERSOS	125
2.9.1.	MADERAS PARA ENCOFRADOS	125
2.9.2.	MATERIALES PARA "MUROS VERDES" RED DE SUJECCIÓN	125
2.9.3.	GRABA-CEMENTO PARA TRASDÓS DE ESTRIBOS DE OBRAS DE FÁBRICA.....	127
2.9.4.	APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO	129
2.9.5.	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLERO.	130
2.9.6.	POLIESTIRENO EXPANDIDO.....	130
2.9.7.	VALLA EXTERIOR.....	130
2.9.8.	MEMBRANA IMPERMEABILIZANDO PARA BALSAS	131
2.9.9.	TUBOS DE POLIESTER REFORCZADO CON FIBRA DE VIDRIO.	131
3.	UNIDADES DE OBRA, PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL	132
3.1.	TRABAJOS GENERALES	132
3.1.1.	REPLANTEAMIENTO	132

3.1.2.	ACCESO A LAS OBRAS.....	133
3.1.3.	INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES.....	134
3.1.4.	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	135
3.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	136
3.2.1.	ACLARACIÓN Y ESTASADA DEL TERRENO	136
3.2.2.	EXCAVACIONES	137
3.2.3.	TERRAPLENADOS Y COLMATACIONES	146
3.2.4.	ACABADOS.....	149
3.2.5.	OBRAS DIVERSAS.....	150
	3.3. DRENAJE	151
3.3.1.	CUNETAS Y BAJANTES	151
3.3.2.	TUBOS, PERICONOS Y SUMIDEROS	152
3.3.3.	DRENES SUBTERRÁNEOS Y MATERIAL FILTRANTE.....	156
3.3.4.	DESAGÜES	157
3.4.	AFIANZADOS.....	158
3.4.1.	TODO-UNO NATURAL	158
3.4.2.	TODO-UNO ARTIFICIAL.....	160
3.4.3.	TIERRA ESTABILIZADA CON CEMENTO	162
3.4.4.	MEZCLAS BITUMINOSAS	163
3.4.5.	RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	191
3.4.6.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	196
3.5.	ARMADO	197
3.5.1.	ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.	197
3.5.1.2.	LOS SEPARADORES.....	197
3.5.2.	ARMADURAS ACTIVAS EN HORMIGÓN PRETENSADO.....	198
3.6.	HORMIGONADO.....	198
3.6.1.	ASPECTOS GENERALES	198
3.6.2.	PLA DE HORMIGONADO	199
3.7.	ELEMENTOS AUXILIARES.....	200
3.7.1.	ENCOFRADOS Y MOLDES	200
3.7.2.	CIMBRAS.....	202

3.8.	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	203
3.8.1.	MARCAS VIALES.....	203
3.8.2.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	213
3.8.3.	GUARDARRAÍL METÁLICO	223
3.8.4.	CAPTA FAROS RETRORREFLECTANTES EMPLEADOS EN LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	227
3.8.5.	BALIZAMIENTO.....	229
3.8.6.	PRETILOS	237
3.9.	OBRAS DIVERSAS	241
3.9.1.	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS	241
3.9.2.	PLANCHA DE POLIEXPAN	244
3.9.3.	PRUEBAS DE CARGA.....	244
3.9.4.	ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	245
3.9.5.	IMPERMEABILIZACIÓN BALSAS.....	245
3.9.6.	MENAJES DE TIERRA ARMADA.....	245
4.	MEDICIÓN Y ABONO.....	246
4.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	246
4.1.1.	TRABAJOS PRELIMINARES	246
4.1.2.	EXCAVACIONES.....	247
4.1.3.	TERRAPLENES Y COLMATACIONES.....	250
4.1.4.	ACABADOS.....	251
4.1.5.	OBRAS DIVERSAS	252
4.2.	DRENAJE	252
4.2.1.	CUNETAS Y BAJANTES.	252
4.2.2.	TUBOS, PERICONES Y SUMIDEROS.....	253
4.2.3.	DRENES SUBTERRÁNEOS MATERIAL FILTRANTE	255
4.2.4.	DESAGÜES	256
4.3.	AFIANZADOS.....	256
4.3.1.	CAPAS GRANULARES	256
4.3.2.	MEZCLAS BITUMINOSAS	257
4.3.3.	RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	258

4.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	258
4.4.1. ARMADURAS UTILIZADAS EN EL HORMIGÓN ARMADO.....	258
4.4.2. HORMIGONES	259
4.4.3. ELEMENTOS AUXILIARES	260
4.5. OBRAS VARIAS	260
4.5.1. IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS	260
4.5.2. PLANCHA DE POLIEXAN.....	260
4.5.3. PRUEBAS DE CARGA.	261
4.5.4. MUROS VERDES.....	261
4.5.5. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉTRICOS.....	261
4.6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	262
4.6.1. MARCAS VIALES.....	262
4.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	262
4.6.3. GUARDARRAÍL.	272
4.6.4. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES EMPLEADOS EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	273
4.6.5. BALIZAMIENTO.....	273
4.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS	273
4.7.1. VALLA EXTERIOR.....	273
4.7.2. IMPERMEABILIZACIÓN BALSAS	274
4.7.3. TUBOS DE POLIESTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO.....	274
4.7.4. MENAJES DE TIERRA ARMADA.....	274
4.8. SEGURIDAD VIARIA Y DESVÍOS PROVISIONALES.....	274
4.8.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LA PARTIDA DE OBRA EJECUTADA.....	274
4.8.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN	276
4.8.3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN	277
4.8.4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO.....	277
4.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.	277
4.10. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.....	278

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETO, ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. OBJETO

El objeto de este pliego de prescripciones técnicas contiene los siguientes puntos:

- Estructurar la organización general de la obra.
- Fijar las características de los materiales a emplear.
- Establecer las condiciones que tiene que cumplir el proceso de ejecución de la obra.
- Organizar el modo y manera en que se tienen que realizar las mediciones y abonos de las obras.

1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego se aplicará a todas las obras necesarias para la ejecución del proyecto constructivo de la desviación de la Avenida Sanatori para la recuperación ambiental del sector de las Madrigueras (El Vendrell).

1.1.3. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

General

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las Disposiciones y sus anejas que a continuación se relacionan, siempre que no modifiquen ni se opongan a aquello que en él se especifica.

- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994 del 2 de septiembre de 1994, así como las modificaciones aprobadas en el Real Decreto 1911/1997 del 19 de diciembre (B.O.E. de 10 de enero de 1998).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes Ps. 3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, con las modificaciones y ampliaciones aprobadas, introducidas en su articulado por:
 - O.M. de 31 de julio de 1986 (B.O.E. del 5 de septiembre)
533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla"
 - O.M. de 28 de septiembre de 1989 (B.O.E. del 9 de octubre):
104 "Desarrollo y control de las obras"

- O.M. de 27 de diciembre de 1999
 - 200 “Cal para estabilización de tierras” (sustituye 200 “Cal aérea” y 201 “Cal hidráulica”)
 - 202 “Cementos”
 - 210 “Alquitranes” (se deroga)
 - 211 “Betunes asfálticos”
 - 212 “Betunes fluidificados por riegos de imprimación” (ampliación de “Betunes asfálticos fluidificados”)
 - 213 “Emulsiones bituminosas” (antes “Emulsiones asfálticas”)
 - 215 “Betunes asfálticos modificados con polímeros” (nuevo)
 - 216 “Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros” (nuevo)
- O.M. de 28 de diciembre de 1999 (B.O.E. del 28 de enero de 2000) “Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras”
 - 278 “Pinturas a utilizar marques viales reflexivas” (se deroga)
 - 279 “Pinturas por imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férricos a utilizar en señales de circulación” (se deroga)
 - 289 “Microesferas de vidrio a utilizar marcas viales reflexivas” (se deroga)
 - 700 “Marcas viales”
 - 701 “Señales y carteles verticales de circulación retro reflectantes (sustituye “Señales de circulación”)
 - 702 “Retro reflectantes”
 - 703 “Elementos de balizamiento retro reflectantes”
 - 704 “Guardarraíles”
- O.C. 5/2001 de 24 de mayo de 2001, Riegos auxiliaste, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
 - 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"

- O.M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02):

- **Derogado:**

- 240 "Barras lisas para hormigón armado"

- 241 "Barras corrugadas para hormigón armado"

- 242 "Mallas electro soldadas"

- 244 "Torzales para hormigón pretensado"

- 245 "Cordones para hormigón pretensado"

- 246 "Cables para hormigón pretensado"

- 247 "Barras para hormigón pretensado"

- 250 "Acero laminado para estructuras metálicas"

- 251 "Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas"

- 252 "Acero forjado"

- 253 "Acero moldeado"

- 254 "Aceros inoxidables para aparatos de apoyo".

- 260 "Bronce a emplear en apoyos"

- 261 "Desplumo a emplear en juntas y apoyos"

- 281 "Aireantes a emplear en hormigones"

- 283 "Plastificantes a emplear en hormigones"

- 287 "Poli estireno expandido"

- 620 "Productos laminados para estructuras"

- **Revisado:**

- 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"

- **Nuevo:**

- 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- 241 "Mallas electro soldadas"
- 242 "Armaduras básicas electro soldadas 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 "Poli estireno expandido para empleo en estructuras"
- 610A "Hormigones de alta resistencia"
- 620 "Perfilas y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"

- Orden FOM 1382/02, de 16 de mayo de 2002.

- **Modifica:**

- 300 "Desbroce del terreno"
- 301 "Demoliciones"
- 302 "Escarificación y compactación"
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
- 304 "Prueba cono 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 miedo pilotes hincados a percusión. "
671 "Cimentaciones miedo pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"

672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas "in situ. "
673 "Tablestacados metálicos"

- **Nuevos artículos:**

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

- **Deroga:**

400 "Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra"
401 "Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón."
420 "Drenas subterráneos"
421 "Rellenos localizados de material filtrante"
674 Cimentaciones miedo cajones indios de hormigón armado"

- O.C. 10/2002 de 30 de septiembre de 2002, sobre secciones y capas estructurales de firme:

510 "Zahorras"
512 "Suelos estabilizados in situ".
513 "Materiales tratados como cemento (suelo-cemento y grava-cemento)."
551 "Hormigón magro vibrado"

- Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Norma del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales actualmente en vigencia.

- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (M.E.L.C.).
- Normas U.N.E.
- UNE-14010 Examen y calificación de Soldadores.
- Normas ASME-IX "Welding Qualifications".
- Reglamento Nacional del Trabajo para la Industria de la Construcción y Obras Públicas (Orden Ministerial de 1 de abril de 1964).

- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial del 28 de agosto de 1970).

Será de aplicación el acuerdo del Gobierno de la Generalitat de Cataluña de 9 de junio de 1998 (DOGC de 03/08/1998), por el cual se fijan los criterios para la utilización en la obra pública de determinados productos utilizados en la construcción.

Según el mencionado acuerdo, se exige que los productos, correspondientes a las familias de materiales que se relacionen a continuación, si están incluidos en el pliegos de condiciones de este proyecto, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También se procurará, en su caso, que los mencionados materiales dispongan del hashtag ecológico europeo, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

En caso de alguna discrepancia o conflicto entre este artículo y cualquiera de las cláusulas de los pliegos de las familias a continuación relacionadas, prevalece este mencionado artículo.

Relación de pliegos de familia a aplicar este artículo:

- Cementos
- Tizas
- Escayolas
- Productos bituminosos en impermeabilización de cubiertas.
- Armaduras activas de acero
- Alambres trefilados lisos y corrugados.
- Mallazos y viguetas semiresistentes

- Productos bituminosos impermeabilizantes
- Poli estirenos expandidos
- Productos de fibra de vidrio como aislantes térmicos
- Chimeneas modulares metálicas
- Tubos de cobre para uso termohidrosanitario
- Tubos de plástico para uso termohidrosanitario

- Cables eléctricos para baja tensión
- Aparatos sanitarios
- Grifos sanitarios

Todos estos documentos obligarán en la redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria y que se declaren como tal durante el plazo de las obras de este proyecto.

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

- Firmes:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales por Obras de Conservación de Carreteras (PG-4), aprobado por la orden circular 8/2001 de 18 de enero de 2002.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento, de 12 de junio de 1989.
- Nota de servicio sobre capas tratadas con cemento (suelo-cemento y graba-cemento), de 13 de mayo de 1992.
- Orden circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras", de 8 de septiembre de 1989.
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 yE "Sobre recepción definitiva de obras", de 9 de octubre de 1991.
- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos RCA/92, aprobado por la orden circular de 18 de diciembre de 1992.

- Plantaciones:

- Instrucción 7.1-I.C "Plantaciones en las zonas de servidumbre de carreteras", de 21 de marzo de 1963.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, publicado por el Centro de Publicaciones del MOPT al 1992.

- Señalización y balizamiento

- Norma 8.1- IC "Señalización vertical", de 28 de diciembre de 1999.
- Instrucción 8.2- IC "Marcas viales", de 16 de julio de 1987.

- Orden circular 309/90 CyE sobre hitos de arista.
- Orden circular 304/89 T sobre proyectos de marcas viales, de 21 de julio de 1989.
- Nota técnica sobre el borrado de marcas viales, de 5 de febrero de 1991.
- **Sistemas de contención:**
 - Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
 - Catálogo de sistemas de contención de vehículos. (Aprobadas por O.C. 321/95 TyP).
- **Estructuras:**
 - Instrucción de hormigón estructural EHE-08, aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.
 - Instrucción de acero estructural EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.
 - Norma de construcción sismo resistente: Parte General y Edificación NCSE- 02, RD 997/2002 de 22 de septiembre.
 - Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11, de Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
 - Nota técnica sobre aparatos de espaldarazo en puentes de carreteras, de 1995.
 - Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los espaldarazos elastoméricos por puentes de carretera, de 1982.
 - Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos en carreteras. (RPX-95) de 1996. - Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos en carreteras (RPM-95) de 1996.
 - Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de rompeolas en obras de carreteras, de junio de 2006.
 - Manual para el proyecto y la ejecución de estructuras de tierra reforzado. - Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso, de marzo de 2008.
 - Nota de servicio "Actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación", de 9 de mayo de 1995.
 - Control de la erosión fluvial en puentes.
 - Inspecciones principales en puentes de carretera.
 - Protección contra desprendimientos de rocas. 1996.
 - Durabilidad del hormigón: Estudio sobre medida y control de su permeabilidad. 1988

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobada por el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.
- Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado EHPRE-72, aprobado por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de mayo de 1972.
- Euro código nº 2 "Proyecto de estructuras de hormigón".
- Euro código nº 3 "Proyecto de estructuras de acero".
- Euro código. nº 4 "Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero".
- Recomendaciones para la ejecución y control de las armaduras pos tensionadas I.E.T.
- Recomendaciones prácticas por una buena protección del hormigón I.E.T.
- Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado (Instituto Eduardo Torroja, junio de 1980).

- **Señalización de obra**
 - Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra", de 31 de agosto de 1987.
 - Orden circular 301/89 T sobre señalización de obra.
 - Orden circular 300/89 P.P. sobre señalización, balizamiento, defensa y acabado de obras fijas en vías fuera de poblado.

- **Saneamiento y abastecimiento**
 - Pliego de condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de aguas, contenido a la Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para cañerías de abastecimiento de agua (orden del M.O.P.Uno. de 28 de julio de 1974).
 - Pliego de Prescripciones Facultativas Generales para las obras de Saneamiento de Poblaciones, de la vigente Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
 - Pinturas
 - Normas de pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.

- **Edificación**
 - Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 (adaptado por el Ministerio de la Vivienda según Orden de 4 de junio de 1973).

- Normas tecnológicas de la edificación.

- Seguridad y Salud

- Reglamento de seguridad del trabajo a la Industria de la Construcción y Obras Públicas (Orden Ministerial de 1 de abril de 1964).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene al trabajo (Orden del 9 de abril de 1964).
 - Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO: 26/08/92)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que tienen que aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. del 25 de octubre de 1997). - Disposiciones mínimas de seguridad y salud a las obras de construcción.
- Transposición de la Directiva 92/57/CEE que deroga el RD 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de Estudio de Seguridad e Higiene en proyectos de edificación y obras públicas.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las obras proyectadas tienen por objeto substituir la actual Avenida Sanatori por tal de liberar el espacio natural de las Madrigueras del tráfico motorizado, El Vendrell, Tarragona.

1.2.2. EXPLANACIÓN Y OBRAS PREPARATORIAS

Todas las obras vienen definidas al documento n.º 2: Planos y se ejecutarán de acuerdo con el que se indica en aquel documento, conforme a las especificaciones de estas Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones que dicte el Ingeniero Director.

Las obras de explanación comprenden:

1. La aclaración y desbrozada de toda la zona comprendida dentro de los límites de la explanación, incluso la tala de árboles y la extracción de troncos.
2. La demolición de las construcciones situadas dentro de los límites de expropiación.
3. La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de explanación.
4. Todos los accesos y caminos de servicio interior, necesarios para la ejecución de las obras.
5. Las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbre durante la ejecución de los trabajos, incluso la señalización provisional necesaria, según indicación de la

Dirección de las obras.

6. La construcción de las cunetas de jefe de desmonte.
7. El movimiento de suelos necesario para conformar la explanada de la carretera. Estas obras incluyen todos los desmontes en la traza o préstamos autorizados, transporte de los materiales utilizables a su lugar de utilización y de aquellos que no lo son, a vertedero, preparación de la superficie de asentamiento, formación de colmataciones, acabados y alisada de taludes y construcción de la explanada mejorada.
8. Cuántas operaciones sean necesarias para acabar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas a los documentos del Proyecto.
9. Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.

1.2.3. AFIANZADO

El firme es de tipo semiflexible y constituido por las capas siguientes:

- 6 cm de mezcla bituminosa tipo AC16 Surf D.
- 10 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 surf D.
- Riego de adherencia ECR-1.
- 9 cm de mezcla bituminosa tipo AC 22 base G.
- 25 cm de Za 0/20.
- 40 cm de suelo seleccionado.
- 50 cm de suelo adecuado.
- Suelo tolerable.

La estructura del firme bajo arcén, así como todos los detalles para la definición del firme están explicitados a los planos de proyecto.

La ejecución de estas obras comprende:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Preparación de la superficie existente.
- Fabricación, tendido y compactación de las capas granulares y bituminosas..
- Riegos de cura, adherencia e imprimación.
- Cuántas operaciones se necesiten para acabar las obras en las condiciones de calidad

y con las tolerancias definidas a los documentos del Proyecto.

- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y resto de obra.

1.2.4. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Comprende los siguientes grupos de obras:

- Señalización vertical.
- Señalización horizontal.
- Balizamiento.

Las señales del primer grupo, en su forma, color, dimensiones y alfabeto, se ajustan a la Normativa del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (actual Ministerio de Fomento).

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo de la ubicación de las señales
- Replanteo de los materiales.
- Ejecución de los cimientos.
- Instalación de los elementos de sostenimiento y de las señales.

La señalización horizontal incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo y premarcado.
- Decapado de las marcas viales existentes.
- Limpieza de las superficies a pintar.
- Suministro y aplicación de la pintura y microesferas reflectantes.
- Protección de las marcas viales.

Además de todo esto, las obras de señalización y seguridad vial incluyen:

- Cuántas operaciones sean necesarias para acabar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas a los documentos del Proyecto.
- La limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.

1.2.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Comprende los siguientes grupos de obras:

1.2.5.1. CIERRE

La instalación de la valla incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo.
- Suministro de materiales.
- Ejecución de los cimientos.
- Montaje de los palos y malla.
- Tesado de la malla.

Además de todo esto, las obras de cierre incluyen:

- Cuántas operaciones sean necesarias para acabar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas a los documentos del Proyecto.

1.2.5.2. ALUMBRADO

El alumbrado incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo.
- Suministro de materiales.
- Ejecución de los cimientos.
- Instalación de todos los elementos necesarios por el funcionamiento del alumbrado.
- Tanteo del funcionamiento de los puntos de luz.

Además de todo esto, las obras de alumbrado incluyen:

- Cuántas operaciones sean necesarias para acabar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas a los documentos del Proyecto.

1.2.5.3. REPOSICIONES

Existen en la zona de proyecto servicios de electricidad y agua potable que se ven afectados por la construcción del vial, por lo cual se tendrán que reposar.

En el caso de la red eléctrica se localiza una línea aérea de media tensión perteneciente a la empresa ENDESA, S.A.

En el anexo y en los planos correspondientes aparecen los servicios existentes.

Los costes de las varias reposiciones de servicios afectados han sido incorporados en el capítulo de Servicios Afectados del presupuesto general del presente proyecto constructivo desglosado convenientemente para cada uno de los servicios a reposar.

La realización de las obras de reposición de los servicios afectados incluye todas las operaciones y materiales necesarios para acabar las obras en las condiciones de calidad y tolerancias definidas a los documentos del Proyecto o a las que ordene el Ingeniero Director.

1.3. DIRECCIÓN DE OBRA

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que le es encargada, la Dirección de Obra disfrutará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista serán base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- Los planos del proyecto.
- El Pliego de condiciones Técnicas.
- Los cuadros de precios.
- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El Programa de trabajo formulado por el Contratista.

Sobre estas bases, corresponderá a la Dirección de Obra:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del contratista.
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas al Proyecto.
- Formular con el Contratista el acta de replanteo e inicio de las obras y tener presente que los replanteos de detalle se hagan debidamente por él mismo.
- Requerir, aceptar o reparar si se tercia, los planos de obra que tiene que formular el Contratista.
- Requerir, aceptar o reparar si se tercia, toda la documentación que, de acuerdo con aquello que establece este Pliego, el que establece el Programa de Trabajo aceptado y, el que determina las normativas que, partiendo de ellos, formule la propia Dirección

de Obra, corresponda formular al Contratista a los efectos de programación de detalle, control de calidad y seguimiento de la obra.

- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecute que estime necesarias para tener pleno conocimiento y dar testigo de si cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obra prescritas.
- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su sustitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.
- Informar las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del programa de Trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultamiento.
- Establecer las valoraciones mensuales en su origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del desempeño de los Programas, posándose de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se propongan para evitarlos o minimizarlos.
- Recopilación de los planos y documentos definitivos de las obras tal como se ha ejecutado, para librar a GISA una vez acabados los trabajos.

El Contratista tendrá que actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que de acuerdo con aquello que establece el Pliego de condiciones Técnicas del Proyecto, le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en aquello en lo referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

El Contratista designará formalmente las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de las mismas y en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes a la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas de los cuales la decisión por parte de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes a la obra, pudiendo entre unas y otras establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

La Dirección de Obra podrá detener cualquier de los trabajos en curso de la realización que, a su baremo, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas a la documentación definitiva de las obras.

1.4. DESARROLLO DE LAS OBRAS

1.4.1. REPLANTEOS. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Con anterioridad a la iniciación de las obras, el Contratista, conjuntamente con la Dirección de Obra, procederán a la comprobación de las bases de replanteo y puntos fijos de referencia que conste al Proyecto, levantándose el acta de los resultados.

Al acta se hará constar que, tal y como establecen las bases del concurso y cláusulas contractuales, el Contratista, previamente a la formulación de su oferta, tomó datos sobre el terreno para comprobar la correspondencia de las obras definidas al Proyecto con la forma y características del citado terreno. En caso de que se hubiera apreciado alguna discrepancia se comprobará y se hará constar al acta con carácter de información para la posterior formulación de planos de obra.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se replantearán los límites de las obras a ejecutar que, por sí mismos o por motivo de su ejecución puedan afectar terrenos exteriores a la zona de dominio o servicios existentes.

Estas afecciones se harán constar al acta, a efectos de tenerlos en cuenta, conjuntamente con los compromisos sobre servicios y terrenos afectados.

Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra. El Contratista informará a la Dirección de Obra de la manera y fechas en que programe llevarlos a cabo. La Dirección de Obra podrá hacerle recomendaciones al respecto y, en caso de que los métodos o tiempos de ejecución den lugar a errores a las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo de ejecutarlos.

La Dirección de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

1.4.2. PLANOS DE OBRA

Una vez efectuada el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Contratista formulará los planos detallados de ejecución

que la Dirección de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuran en estos segundos los planos del proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes. Estos planos tendrán que formularse con suficiente anticipación, que fijará la Dirección de Obra, a la fecha programada para la ejecución de la parte de obra a que se refieren y ser aprobados por la Dirección de Obra, que igualmente, señalará al Contratista el formato y disposición en que tiene que establecerlos. Al formular estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adoptadas.

El Contratista estará obligado, cuando según la Dirección de Obra fuera imprescindible, a introducir las modificaciones que hagan falta para que se mantengan las condiciones de estabilidad, seguridad y calidad previstas al proyecto, sin derecho a ninguna modificación al precio ni al plazo total ni a los parciales de ejecución de las obras.

Por su parte el Contratista podrá proponer también modificaciones, debidamente justificadas, sobre la obra proyectada, a la Dirección de Obra, quien, según la importancia de estas, resolverá directamente o lo comunicará a GISA para la adopción del acuerdo que se proceda. Esta petición tampoco dará derecho al Contratista a ninguna modificación sobre el programa de ejecución de las obras.

Al cursar la propuesta citada en el apartado anterior, el Contratista tendrá que señalar el plazo dentro del cual precisa recibir la contestación para que no se vea afectado el programa de trabajos. La no contestación dentro del citado plazo, se entenderá en todo caso como denegación a la petición formulada.

1.4.3. PROGRAMAS DE TRABAJOS.

Previamente a la contratación de las obras el Contratista tendrá que formular un programa de trabajo cumplido.

El programa de Trabajo comprenderá:

- a) La descripción detallada del modo en que se ejecutarán las diversas partes de la obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, vínculos entre actividades y duraciones que formarán el programa de trabajo.
- b) Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obra, alojamientos, almacenes, silos, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el desempeño del programa.

- c) Relación de la maquinaria que se empleará, con cada expresión de sus características, donde se encuentra cada máquina en el tiempo de formular el programa y de la fecha en que estará a la obra así como la justificación de aquellas características para realizar conforme a condiciones, las unidades de obra en las cuales se tengan que emplear y las capacidades para asegurar el desempeño del programa.
- d) Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando donde se encuentra el personal superior, mediano y especialista cuando se formule el programa y de las fechas en que se encuentre a la obra.
- e) Procedencia que se propone para los materiales a utilizar a la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.
- f) Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, en caso necesario de licencias por eso.
- g) Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que componen la obra, estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se hará concreto, y teniendo en cuenta explícitamente los acondicionamientos que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en estas.
- h) Valoración mensual y acumulada de cada una de las Actividades programadas y del conjunto de la obra.

La dirección de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Aparte de esto, el Contratista tendrá que establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes.

El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

1.4.4. CONTROL DE CALIDAD.

La Dirección de Obra tiene facultad de realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que crea adecuados en cualquier momento, habiendo el Contratista de ofrecerle asistencia

humana y material necesario por eso. Los gastos de la asistencia no serán de abono especial.

Cuando el Contratista ejecutara obras que resultaran defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, la Dirección de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas y en función de esto dispondrá:

- Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se señale.
- Las incorregibles, donde la separación entre características obtenidas y especificadas no comprometa la funcionalidad ni la capacidad de servicio, serán tratadas como incorregibles en que quede comprometida su funcionalidad y capacidad de servicio, o aceptado previo acuerdo con el Contratista, con una penalización económica.
- Las incorregibles en que queden comprometidas la funcionalidad y la capacidad de servicio, serán derrocadas y reconstruidas a cargo del Contratista, dentro del plazo que se señale. Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas, y en caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra podrá, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de estas, realizar cuantas pruebas crea adecuadas para comprobar el cumplimiento de condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada. Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Contratista que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades se necesiten para su correcta realización y a posar a disposición los medios auxiliares y personal que haga falta a tal objeto. De las pruebas que se realicen se levantará el acta que se tendrá presente para la recepción de la obra. El personal que se ocupa de la ejecución de la obra, podrá ser recusado por la Dirección de Obra sin derecho a ninguna indemnización para el Contratista.

1.4.5. MEDIOS DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista es obligado a tener a la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y quede establecido en el programa de trabajos. Designará del mismo modo, las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, tendrán que residir a las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas cuestiones dependan de la Dirección de Obra, habiendo siempre de dar cuenta a esta para poder ausentarse de la zona de obras.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen este grupo directivo, como su organización

jerárquica y especificación de funciones, será libremente apreciada por la Dirección de Obra que tendrá en todo momento la facultad de exigir al contratista la sustitución de cualquier persona o personas adscritas a esta, sin obligación de responder de ninguno de los daños que al Contratista pudiera causar el ejercicio de aquella facultad. No obstante, el contratista responde de la capacidad y de la disciplina de todo el personal asignado a la obra.

De la maquinaria que con arreglo al programa de trabajos se haya comprometido a tener a la obra, no podrá el Contratista disponer para la ejecución otros trabajos, ni retirarla de la zona de obras, excepto exprese autorización de la Dirección de Obra.

1.4.6. INFORMACIÓN A PREPARAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista tendrá que preparar periódicamente para su remisión a la Dirección de Obra informes sobre los trabajos de proyecto, programación y seguimiento que le estén encomendados.

Las normas sobre el contenido, forma y fechas para la entrega de esta documentación vendrán fijada por la Dirección de Obra.

Será, del mismo modo, obligación del Contratista dejar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente habrá tenido que tomar antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de obra que tengan que quedar ocultas.

Esto último, además, debidamente comprobado y avalado por la Dirección de Obra previamente a su ocultamiento.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto final de las obras, a redactar por la Dirección de Obra, con la colaboración del Contratista que esta crea conveniente.

1.4.7. SEGURIDAD Y SALUD AL TRABAJO

Es obligación del contratista el cumplimiento de toda la normativa que haga referencia a la prevención de riesgos laborales y a la seguridad y salud en la construcción, en concreto, de la Ley 31/1995, de 17 de enero, y del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE 25/10/97).

De acuerdo con el artículo 7 del mencionado Real Decreto el Contratista tendrá que elaborar un "Plan de seguridad y salud" en el cual desarrolle y adapte "El estudio de seguridad y salud" contenido al proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos en que desarrolle los trabajos.

Este Plan tendrá que ser aprobado por el coordinador de seguridad y salud antes del inicio de las obras.

1.4.8. AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE.

El Contratista adoptará en todos los trabajos que realice las medidas necesarias porque las afecciones al medio ambiente sean mínimas. Así, en la explotación de canteras, graveras y préstamos tendrá establecido un plan de regeneración de terrenos; las plantas fabricantes de hormigones hidráulicos o mezclas asfálticas, dispondrán de los elementos adecuados para evitar los escapes de cemento o pulso mineral a la atmósfera, y de cemento, aditivos y ligantes a las aguas superficiales o subterráneas; los movimientos dentro de la zona de obra se producirán de modo que solo se afecte la vegetación existente en aquello estrictamente necesario para la implantación de las mismas; toda la maquinaria utilizada dispondrá de silenciadores para rebajar la polución fónica.

El contratista será responsable único de las agresiones que, en los sentidos arriba apuntados y cualesquiera otros difícilmente identificables en este momento, produzca al medio ambiente, teniendo que cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siguiendo las órdenes de la Dirección de Obra o de los organismos institucionales competentes en la materia.

El contratista está obligado a facilitar las tareas de corrección medioambientales, tales como plantaciones, hidrosebrantes y otros, aunque estas no las tuviera contratadas, permitiendo el acceso al puesto de trabajo y dejan accesos suficientes por su realización.

1.4.9. VERTEDEROS

El contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

1.4.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, las especificaciones del cual no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se harán de acuerdo con aquello especificado por estas a la normativa vigente, o en su defecto, con aquello que ordene el director de las obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

1.5. MEDICIÓN Y ABONO.

1.5.1. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección de la Obra realizará mensualmente y en la forma que establece este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de estas mediciones.

Por las obras o partes de obra las dimensiones y características de las cuales tengan que quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y presa de datos, levantando los planos que las definan, la conformidad de las cuales suscribirá el Contratista o su delegado. Si no hubiera aviso con antelación, se tienen que aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

1.5.2. ABONO DE LAS OBRAS

1.5.2.1. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios que aparecen en letra en el Cuadro de precios nº 1, será el que se aplicará a las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

La descomposición de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 2, es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas, no pudiendo el contratista reclamar modificación de precios en letra del Cuadro nº 1, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2.

Aunque en la justificación de precios unitarios que aparece en el correspondiente Anexo de la Memoria, se empleen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria, cantidad, tipo y coste horario de maquinaria, transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra, dosificación, cantidad de materiales, proporción de varios correspondientes a varios precios auxiliares, etc.), estos extremos no pudiendo argüirse como base para la modificación del correspondiente precio unitario y están contenidos en un documento meramente informativo.

1.5.2.2. OTROS GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, siempre que al contrato no se prevea explícitamente el contrario, los siguientes gastos, a título indicativo y sin que la relación sea limitadora.

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, incluidas las de acceso.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de encuentros y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desechos y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y otros recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, aperos, materiales y limpieza general de la obra cuando se finalice.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños causados a terceros, con las excepciones que marca la ley.
- Gastos de establecimiento, mejora y mantenimiento de los caminos de acceso al corte.

2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. ASPECTOS GENERALES

En este capítulo son especificadas las propiedades y características que tienen que tener los materiales que tendrán que ser utilizados a la obra. En el caso de que algún material o característica no hubieran estado suficientemente definidos, tendrá que suponerse que es el de mejor calidad que existe al mercado dentro de su clase y que tendrá que cumplir la normativa técnica vigente.

2.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y COLMATACIONES LOCALIZADAS

2.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Los materiales utilizados en terraplenes y colmataciones localizadas serán suelos o materiales granulares constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, basuras, raíces, tierra vegetal o cualquier otra materia similar. Estos materiales podrán ser locales obtenidos de las excavaciones realizadas a la obra, o de los terrenos de préstamo que fueran necesarios, con la autorización, en este caso, de la Dirección de la Obra. Las condiciones mínimas exigibles serán las establecidas a la O.M de 16 de mayo de 2002.

En el cimientado y el núcleo del terraplén tendrán que ser utilizados materiales definidos como adecuados. En la coronación tendrá que usarse material del tipo seleccionado o admitidos por el O.C. 10/2002 de 30 de septiembre de 2002, y con el correspondiente C.B.R. de la explanada definida al proyecto y especificaciones del PG3.

En el caso de utilización suelo tipo E3 especial, esta tendrá que cumplir también las siguientes especificaciones:

- Cumplir las especificaciones de suelo seleccionado, según el PG3.
- Equivaliendo de arena más grande de 30.
- El índice de plasticidad será cero.
- CBR más grande de 20, al 95% de Proctor normal.

La granulometría tendrá que ser tal que la fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE sea inferior a los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz 0,4 UNE.

2.2.2. MATERIALES PARA COLMATACIONES EN ESTRIBOS, TESTEROS DE PASOS INFERIORES Y MUROS.

En las obras de fábrica las dimensiones de los colmatados del trasdós serán las establecidas a los planos de proyecto, siendo las condiciones de los materiales las siguientes:

En el caso de no utilización de losa de transición el núcleo de los terraplenes situados en el trasdós de estribos de obras de fábrica, testeros de pasos inferiores y muros se realizarán con el mismo material que el resto del terraplén. Este colmatado se coronará con un bloque de graba-cemento, con un porcentaje de cemento del 4% con las dimensiones definidas al proyecto. Este colmatado de graba-cemento realizará las funciones de losa de transición. Sobre esta graba-cemento se

disponen todas las capas de la sección estructural del firme.

En el resto de casos, que corresponde a cajones sepultados más de un metro bajo la sección del firme o disponer de una losa de transición, el núcleo de los terraplenes situados en el trasdós se realizarán con suelo tipo E3 especial, con un mínimo de 2,0 m de ancho y aumentando a razón de un talud 1/1 hasta los límites definidos al proyecto.

Sobre las vueltas y estructuras sepultadas se colocará un colmatado con materiales que cumplan las condiciones de suelo tipo E3 especial y hasta 1 (uno) metro por encima de la generatriz superior de la vuelta o tablero de la estructura sepultada.

El núcleo de los terraplenes encima de los cuales queden fundamentados los estribos de obras de fábrica y testeros de pasos inferiores tendrán que cumplir, en una longitud igual a 4 (cuatro) veces la anchura del zapato, y como mínimo 10 metros las condiciones de suelo tipo E3 especial definidas en este pliego.

2.2.3. MATERIALES PARA PEDRAPLENES

Son materiales pétreos idóneos provenientes de excavaciones en roca de la explanación, en zonas autorizadas por el Director de las Obras, y, tan solo en caso excepcional, de materiales de préstamo. Solo podrán ser utilizados los materiales que procedan de rocas calificadas como adecuadas al artículo 331.4 del O.M. 1382/2002, siempre y cuando sean sanas, compactas y resistentes.

Las características de granulometría y forma de las partículas habrán de cumplir las especificaciones del mencionado artículo del O.M. 1382/2002.

2.2.4. MATERIALES PARA COLMATACIONES AL TRASDÓS DE MENAJES DE TIERRA ARMADA O SIMILAR.

Los materiales para colmataciones al trasdós de menajes de tierra armada cumplirán las condiciones del PG3 y las prescripciones establecidas a la publicación “Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado” publicada por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

2.3. MATERIALES PARA FIRMES

2.3.1. TODO-UNO NATURAL

Los materiales de reciclado de firme se podrán utilizar como todo-uno tipo, según especificaciones del PG-3. Por las especificaciones de esta unidad de obra se tendrá presente aquello establecido las prescripciones de O.C. 10/2002, así como las siguientes prescripciones particulares.

2.3.1.1. GRANULOMETRÍA

Se podrá admitir previa autorización del Director de Obra la utilización de arenisca de buena calidad, con tamizadas por el tamiz 0.080 UNE inferiores al 10%. Todo el material pasará por el tamiz 40 UNE.

2.3.1.2. DUREZA

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles según la Norma UNE-EN-1097-2, será inferior a 35.

2.3.1.3. PULCRITUD

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de 35.

2.3.1.4. PLASTICIDAD

En el caso de utilizar arenisca, el material será no plástico.

2.3.2. TODO-UNO ARTIFICIAL

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o graba natural. Por las especificaciones de esta unidad de obra se tendrá presente aquello establecido las prescripciones de O.C. 10/2002.

2.3.3. TIERRA ESTABILIZADA IN SITU.

La ejecución y materiales de las tierras estabilizadas in situ cumplirán las especificaciones del artículo 512 del O.C. 10/2002

2.3.3.1. TIERRAS

a) Condiciones generales

El suelo a estabilizar será arenisca limpia, de calidad, exento de materiales arcillosos, vegetales u orgánicos que perjudiquen la lechada del cemento.

b) Composición granulométrica.

El material que pasa por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 10%. Todo el material tendrá que pasar por el tamiz 0,40 UNE.

c) Plasticidad.

El material será no plástico.

El equivalente de arena de la fracción tamizada por el tamiz 0,40 UNE será superior a treinta cinco (35).

2.3.3.2. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La dosificación de cemento tendrá que ser capaz de conferir al suelo estabilizado las resistencias siguientes a compresión simple (NLT-31/79).

25 - 30 kg/cm² a 7 días.

38 - 45 kg/cm² a 90 días.

2.3.4. SUELO-CEMENTO Y GRAVA-CEMENTO

Este apartado hace referencia a materiales realizados en central por la utilización en capas estructurales de firmes y colmatados de trasdós de obras de fábrica. Las especificaciones técnicas a cumplir serán las especificadas al artículo 513 del O.C. 10/2002.

2.3.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas generales sobre mezclas bituminosas en caliente, Artículo 542, que aparece a la circular nº 5/2001 de 24 de Mayo de 2001 con las siguientes prescripciones particulares.

Los áridos destinados a la fabricación de mezclas bituminosas se tendrán que someter al ensayo de identificación por rayos X, del que se tendrá que deducir que no tienen jefe componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán emplear.

Será también obligado el presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde se hagan constar que cumplen todas las exigencias del PG-3 para ser utilizados en la fabricación de mezclas bituminosas.

2.3.5.1. LIGANDO HIDROCARBONADO

Características generales por los betunes asfálticos:

Hace falta que tenga un aspecto homogéneo, así como una ausencia casi absoluta de agua. Tiene que tener una temperatura homogénea, ser consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.

Aun así tiene que ser adherente con las superficies minerales de los granulados, sean secas o húmedas. Los ligantes a emplear cumplirán:

BETÚN ASFÁLTICO B-60/70:

Características del betún original:

- Penetración a 25o (NLT-124/84)6-7 mm
- Índice de penetración (NLT-181/84).....0.7 - +1
- Punto de reabastecimiento. anilla-bola (NLT-125/84).....48ganso - 57° C.
- Punto de fragilidad Fraass (NLT-182/84).....<= -8° C.
- Ductilidad a 25ganso (NLT-126/84).....>=90 cm
- Solubilidad en tricloroetano (NLT-130/84).....99,5%
- Contenido de agua, en volumen (NLT-123/84).....<=0,2%
- Punto de inflación, vas abierto (NLT-127/84).....>=235° C.
- Densidad relativa a 25ganso (NLT-122/84).....>=1,00
- Contenido de asfáltenos (NLT 131/72).....>=15%
- Contenido de parafinas (NFT 66-015).....<4,5%

Características del residuo de película fina:

- Variación de demasiado(NTL-185/84)<=0,8%
- Penetración a 25ganso (NLT-125/84)..... >= 50% de la penetración original
- Aumento del punto de reblaste cimient, anilla-bola.
- NLT-125/84)....<=9° C.
- Ductilidad a 25ganso (NLT-126/84).....>=50 cm

BETÚN ASFÁLTICO B-55/70, modificado con polímeros:

Ligando mejorado mediante la adicción de polímeros o asfaltos naturales con las siguientes características:

- Penetración (NLT 124/84).....55-70
- Punto de fragilidad Fraas (NLT 182/84).<-15 ° C.

- Punto de rebaste cimiento (NLT 125/84).....65 °C.
- Ductilidad (NLT-126/84) a 5 °C>30 cm
- Flotador 60°C>2000
- Estabilidad almacenamiento
 - Diferencia A y B.....<5 °C.
 - Diferencia penetración<10
- Recuperación elástica a 25 °C>70
- Contenido agua.<0,2%
- Densidad relativa 25° C/25° C>1,0
- Residuo película fina.
 - Variación de masa.<1,0%
 - Penetración (25ganso, 100g, 5s).....>65%
- Variación A y B-4+10
- Ductilidad (5°C, 5cm/*min).....>15 cm

A las siguientes mezclas

- Mezclas porosas en todos los casos.
- Mezclas discontinúas, según las especificaciones de la O.C. 5/2001 con tráfico T2 el ligando a utilizar será betunes B-55/70 modificados con polímeros tipos BM-3c, descritos anteriormente.

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

2.3.5.2. GRANULADO GRUESO

Los granulados a emplear a las mezclas bituminosas procederán del machucado y trituración de piedras de cantera. El porcentaje de partículas que presentan dos (2) o más caras de fractura según la NLT 358/87 no será inferior al 100%. La naturaleza será silícica a las capas de tráfico.

El coeficiente de desgaste por el ensayo de Los Ángeles, el valor del coeficiente de pavo acelerado y el índice de lentejas, será el especificado al O.C. 5/2001, en función de la categoría del tráfico.

2.3.5.3. GRANULADO FINO

El granulado a emplear a mezclas bituminosas será arena natural, arena proveniente del machucado o una mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes, y no tendrán que entrar a la mezcla en proporción superior, respecto al peso total de los granulados incluido filler, del veinte por ciento (20%) por T3, T4 y arcenes y del diez por ciento (10%) por T2. Por categorías de tráfico T1, T0 y T00 no se podrá utilizar arenas naturales.

Las arenas artificiales se obtendrán de materiales que su coeficiente de desgaste a Los Ángeles, cumpla las condiciones del granulado grueso.

El equivalente de arena, según NLT-113/72, será superior a sesenta cinco (65) para las arenas artificiales y setenta cinco (75) para las naturales.

2.3.5.4. FILLER

El filler cumplirá las especificaciones y porcentajes establecidos al O.C. 5/2001, y en ningún caso la proporción de aportación será inferior al 50%.

La curva granulométrica del filler estará comprendida dentro de los límites siguientes:

<u>Tamiz UNE</u>	<u>% Pasa</u>
0.63 mm	100
0.32 mm	95-100
0.16 mm	90-100
0.08 mm	70-100

En el caso de emplear un cemento como filler, la cantidad de cal libre no tiene que ser superior al 3%, y autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

2.3.5.5. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Las mezclas bituminosas a emplear a las capas de tráfico, base e intermedia, cumplirán las especificaciones de la O.C. 5/2001 y el O.C. 10/2002, con las siguientes condiciones complementarias:

- No serán admitidas las mezclas AC 32 G ni AC 32 S.

- El grosor mínimo por mezclas AC16 D, AC 16 S y AC 16 G será de 5 cm.

2.3.6. RIEGOS DE ADHERENCIA

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas generales sobre riegos de adherencia del artículo 531 según la Orden FOM 891/2004.

A la presente obra solo se admitirán riegos tipos termo adherentes, con los vínculos especificados en los siguientes apartados.

2.3.6.1. LIGANTE

La emulsión empleada será del tipo ECR-1 fabricada a base de un betún asfáltico de los definidos al artículo 211 del PG-3 con las siguientes especificaciones técnicas:

PROPIETATS	UNITA T	NORMA NLT	ECR-1d		ECR-2d-m	
			Mín.	Màx.	Mín.	Màx.
Viscositat (25°C)	s	138	-	50	-	-
Viscositat (50°C)	s	138	-	-	20	-
Càrrega partícules		195	positiva		positiva	
Betum residual	%	139	57	43	63	
Aigua	%	137			1	37
Fluidificant	%	139			5	0
Sedimentació (7 dies)	%	140			0.1	5
Tamisat	%	142				0.1
Residu per evaporació NLT (147)						
Penetració (25°C)	1/10 mm	124			20	40
Punt reblaniment	°C	125			55	
Recuperació elàstica per torsió (25°C)	%	329			12	
Ductilitat (5°C)	cm	126			10	
Residu per destil·lació NLT (139)						
Penetració (25°C)	1/10 mm	124	13	40		
Ductilitat (25°C)	cm	126	40			

La emulsió a utilitzar serà aquella que se determine a la obra en funció de las pruebas realizadas y sea aprobada por la Dirección de Obra.

Los riegos por capas de microaglomerates y los riegos por mezclas con betún modificado, se realizará con emulsió ECR-2d-m.

2.3.6.2. DOTACIÓ DE LIGANDO

La dotació de ligando residual serà superior a trescents grams per metro quadrado (300 g/m²) sobre firme nuevo y superior a cuatrocientos grams per metro cuadrado (400 g/m²) sobre firme viejo. No obstante, el Director de la Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas realizadas.

2.3.7. GRANULADOS PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

El granulado por los riegos de imprimación será arena natural, arena procedente del machucado o bien una mezcla de los dos materiales, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las características de este granulado tendrán que cumplir las especificaciones del artículo 530.2 del PG-3.

2.3.8. EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán aquello establecido por el Artículo 213 del PG-3 y modificado por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

Las emulsiones bituminosas a utilizar a la obra serán:

- Emulsión asfáltica tipo ECR-1 a riegos de adherencia.
- Emulsión asfáltica tipo ECI a riegos de imprimación

2.3.9. RIEGO DE CURADO

Se aplicará el artículo 532 del PG-3 modificado mieda la Orden Circular Nº 249/87T de 1987.

2.4. LECHADA, MORTEROS Y HORMIGONES

2.4.1. AGUA PARA LECHADA, MORTEROS Y HORMIGONES

Las características del agua a emplear para lechadas, morteros y hormigones se ajustarán a aquello prescrito a la instrucción de hormigón estructural EHE-08.

La presa de muestras y ensayos correspondientes al cumplimiento de condiciones se harán de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

2.4.2. GRANULADOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Las características de los granulados por morteros y hormigones se ajustarán a las especificaciones de las instrucciones para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-08. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las canteras o depósitos que, para la obtención de áridos de morteros y hormigones, se proponga emplear, aportando todos los elementos justificativos tocando a la adecuación de las mencionadas procedencias que creyera

convenientes o que le fueran requeridos por el Director de Obra. Este podrá rehusar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajeran.

Los áridos destinados a la fabricación de hormigones se tendrán que someter al ensayo de identificación por rayos X, del que se tendrá que deducir que no tienen jefe componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán emplear.

Será también obligado el presentar el certificado emitido por la cantera de procedencia de los áridos, donde se hagan constar que cumplen todas las exigencias del PG-3 y la instrucción EHE-08, para ser utilizados en la fabricación de hormigones.

2.4.3. CEMENTOS

El cemento a emplear para hormigones cumplirá aquello establecido al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio por el cual se aprueba la “Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)”.

Así mismo, cumplirán con aquello especificado al artículo 202 del PG-3 y con las de la EHE-08 y las de las Normas *UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Se prohíbe la utilización de cementos de tipos no homologados o que, aunque correspondiendo a tipo homologados, tengan carencia de certificado de conformidad de producto, según las especificaciones recogidas en el R.D.1313/1998.

En el supuesto de que el cemento posea la marca de calidad de producto reconocida, se lo eximirá de los ensayos de recepción previstos en la instrucción, excepto duda razonable y sin perjuicio de las facultades que corresponden al director de Obra.

En cualquier caso se tiene que exigir a los fabricantes de hormigón los controles de recepción especificados a la RC-97 para los cementos sin marca de calidad.

El cemento a emplear en caso de considerar necesario en el filler de las mezclas bituminosas será del tipo Y/32,5 y cumplirá con aquello especificado en la Instrucción antes mencionada.

2.4.4. ADITIVOS PARA LECHADAS, MORTEROS Y HORMIGONES

Los aditivos a emplear en la fabricación de lechadas, morteros y hormigones se ajustarán a las prescripciones de las instrucciones EHE-08

Los aditivos serán ensayados antes de su utilización en iguales condiciones que las fórmulas de trabajo a utilizar tal y como se indica posteriormente.

2.4.5. LECHADAS PARA INYECCIÓN DE VAINAS DE PRETENSADO

Las características de las lechadas de inyección de las vainas de pretensado se ajustarán a aquello prescrito a la instrucción EHE-08.

2.4.6. MORTEROS SIN RETRACCIÓN

Se definen en este pliego el mortero sin retracción como aquel que o bien el material base no es un cemento portland, o bien aquel que siendo el cemento portland su principal constituyente contiene aditivos que le confieren:

- corto tiempo de adormimiento.
- alta resistencia a corto plazo.
- retracción compensada.
- gran fluidez.

Las características mínimas que deben de cumplir estos productos sueño: Expansión a 28 días.....0,05%.

Resistencia a compresión a 24 h. 200 kg/cm².

Resistencia a compresión a 28 d..... 450 kg/cm².

Módulo de elasticidad a 28 d 300.000 kg/cm².

Adherencia al hormigón a 28 d.....30 kg/cm².

Este producto se obtiene en el mercado en forma de mortero preparado listo para su uso. Se mezclará con agua en la proporción indicada por el fabricante y se colocará de forma manual.

2.4.7. HORMIGONES

Para su utilización a los diferentes elementos de las estructuras y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los siguientes tipos de hormigones:

- Hormigón tipo A: Para su utilización en limpieza de cimientos. Su resistencia característica llegará como mínimo a los quince Newtons por milímetro cuadrado (15 N/mm²).
- Hormigón tipo B: Para su utilización en zapatos, levantados de muros y estribos y en pilas. Su resistencia característica llegará como mínimo a los veinticinco Newtons por milímetro cuadrado (25 N/mm²).

- Hormigón tipo C: Para su utilización en tableros. Su resistencia característica llegará como mínimo a los treinta y cinco Newtons por milímetro cuadrado (35 N/mm²).

Además del EHE-08 Y RC-08 se tendrá presente el siguiente:

Las dosificaciones se establecerán de acuerdo con el contenido del apartado 610.5 del capítulo 610 del PG-3. Para cada tipo de hormigón existirán tantas fórmulas de trabajo como métodos de puesta en obra tenga intención de usar el Contratista.

Para los hormigones tipos D, E y hormigones de características superiores se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón con los criterios establecidos a la instrucción EHE-08. Los ensayos podrán iniciarse a la hormigonera de laboratorio, pero para la aprobación definitiva de la fórmula de trabajo se realizarán series de probetas a partir de una hormigonera idéntica a la que se empleará a la obra.

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

La Dirección de Obra podrá imponer una medida máxima de granulado para las diferentes dosificaciones. La trabajabilidad del hormigón resultante será tal que con los medios de colocación propuestos por el Contratista se ejecute un hormigón compacto y homogéneo.

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

El contratista mantendrá a los cortes de trabajo un superfluidificante, que previamente habrá sido ensayado, para mezclarlo con el hormigón en caso de que se excediera la tolerancia al asentamiento del cono de Abrams por defecto. La dirección de obra podrá rehusar el camión que viniera con este defecto de asentamiento o bien podrá obligar al Contratista a emplear el superfluidificante sin ningún derecho a percibir ningún abono.

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

Ensayos de control:

De acuerdo con aquello prescrito a la instrucción EHE-08 los ensayos de control de hormigones se realizarán a los siguientes niveles:

Hormigones tipos A Nivel reducido

Hormigones tipos B Nivel normal

Hormigones tipos C Nivel intenso

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

- Planta preparadora:

Propietario o razón social (nombre y apellidos, dirección postal, número de teléfono).

Composición de la planta: Encuentro de granulados (número y capacidad de cada uno); tolvas de pre dosificación; sistema de dosificado y exactitud de este; dispositivos de carga; mezclador (marca del fabricante y modelo, tipo, capacidad de amasada, tiempo de amasada, producción horaria, mando y control, etc.); almacenes o silos de cemento (número y capacidad, origen y forma de transporte a planta, marca, tipo y calidad, etc.).

Composición del laboratorio de la planta; ensayos de control que se realizan habitualmente en áridos, cemento, aditivos, agua, hormigón fresco y curado.

- Identificación de los granulados: Procedencia y ensayos de identificación.
- Identificación del cemento: Procedencia y ensayos de recepción.
- Dosificaciones a emplear en cada tipo de hormigón:

Pesos de cada fracción de granulados, cemento, agua y aditivos por metro cúbico, granulometrías sin y con cemento, consistencia y resistencias a la rotura obtenidas.

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

La fabricación, transporte, vertido, compactación y curado se efectuarán cumpliendo las prescripciones de los correspondientes apartados del PG-3, así como las tolerancias de las superficies obtenidas.

2.5. ACEROS

2.5.1. ARMADURAS PASIVAS

Se tienen que utilizar barras de acero corrugado del tipo B 500 S, en cumplimiento del que se especifica en el EHE-08. Las formas, las dimensiones y los tipos que tengan tienen que ser los que indican los planos.

2.5.1.1. UNIONES DE ARMADURA PARA MANGUITOS.

Aceros tipo GEWI

El acero del tipo GEWI es una barra de acero corrugado que tiene que cumplir los requerimientos que especifica la Instrucción EHE-08. La particularidad que tiene, recae en la posibilidad de hacer empalmes de barras mediante manguitos.

Las barras son de acero B 500 S de veinte (20), veinticinco (25) y treinta y dos (32) milímetros de diámetro. Los accesorios principales del sistema de unión tienen que ser hembras y manguitos.

La unión se tiene que realizar con el manguito y dos contrafemelles, en los extremos de este. Aquellas hembras aseguran que no haya ningún deslizamiento y, por lo tanto, tienen que ir collados mediante una clave dinamométrica manual o hidráulica.

2.5.2. ARMADURAS ACTIVAS QUE HAY QUE EMPLEAR EN EL HORMIGÓN PRETENSADO

a) Definición

La armadura activa tiene que estar formada por cordones de diámetro igual, trenzados conjuntamente en forma helicoidal alrededor de un alambre central.

El paso de rosca, definido como la distancia entre dos puntos homólogos consecutivos de un mismo alambre, medida paralelamente al eje del cordón, tiene que estar comprendido entre doce (12) y dieciséis (16) veces el diámetro nominal del cordón.

b) Características mecánicas

Las características mecánicas que se tienen que garantizar son las siguientes:

- Acero para pre-tensado en dintel: Torones de 0,5" (cinco décimas de pulgada).

Tensión de ruptura..... 19.000 Kg/cm2. .

Tensión elástica 17.000 KG/cm2. .

Sección	100 mm ² .
Módulo de elasticidad	19.000 Kg/mm ² .
Carga de ruptura nominal	19.000 Kg. .
Alargamiento mínimo en ruptura.....	6%.
Torones de 0,6" (seis décimas de pulgada).	
Tensión de ruptura	19.000 Kg/cm ² .
Tensión elástica	17.000 Kg/cm ² .
Sección	150 mm ² .
Módulo de elasticidad	19.000 Kg/mm ² .
Carga de ruptura nominal	28.500 Kg.
Alargamiento mínimo en ruptura	6%.

- Aceros para anclajes en roca: Torones de 0,6" (seis décimas de pulgada).

. Carga de ruptura nominal..... 180 Kp/mm².

. Límite elástico.....160 Kp/mm².

La relajación al jefe de mil horas, al 80% de la carga de ruptura, tiene que ser inferior al 2%.

Los ensayos se tienen que hacer según el que prescriben las normas UNE 7326 y UNE 7288.

Las características y las tolerancias geométricas y ponderables tienen que ser, para cada tipo de cordón, las que indica la norma UNE 36098.

La presa de muestras, ensayos y contra-ensayos de recepción se tienen que realizar según el que prescribe la norma UNE 36098.

2.5.3. BARRAS PARA HORMIGÓN PRECOMPRESO

Las características mecánicas de las barras de pretensado tienen que cumplir las limitaciones siguientes:

- La carga unitaria máxima no tiene que ser inferior a ciento veinticinco kilopondios por milímetro cuadrado (125 Kp/mm²).
- El límite elástico convencional tiene que estar comprendido entre el setenta y cinco (75) y el ochenta- cinco por ciento (85%) de la carga unitaria máxima.
- El alargamiento concentrado de ruptura, medido sobre una base de diez diámetros

(10 d), no tiene que ser inferior al seis por ciento (6%).

Las barras se suministran en tramos rectos, y cada lote tiene que estar identificado mediante una tarjeta o un procedimiento análogo, en la cual tiene que figurar: la marca del fabricante, el tipo y el grado del acero, el diámetro nominal de la barra y un número que permita de identificar la colada.

Las barras de pretensado que figuran en este Proyecto tienen que ser de treinta y dos (32) y treinta- seis (36) milímetros de diámetro. El tipo de acero tiene que ser el 100/125.

2.5.4. ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRECOMPRESO

2.5.4.1. ANCLAJES

Entendemos por anclajes los dispositivos de sujeción de los extremos de las armaduras activas. Pueden ser activos o pasivos, según se efectúe desde ellos lo tesado o estén situados a un extremo del tendón por lo cual no se tiesa. Los anclajes son propios de cada sistema de pretensado.

Los anclajes de las armaduras activas tendrán que ser capaces de transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el correspondiente tendón, o conjunto de tendones, pueda proporcionar, tanto bajo sollicitaciones estáticas como dinámicas. Para lo cual tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

- Su resistencia estática, con el mismo coeficiente de seguridad adoptado para los demás elementos constructivos de la estructura, no tiene que ser inferior a la suma de las resistencias nominales de rotura de las armaduras aisladas que en ellos se vayan a anclar. Se admite una tolerancia del menos tres por ciento (-3%) como máximo.
- Tienen que ser capaces de resistir, sin romperse, las tensiones de fatiga originadas por dos millones (2.000.000) de ciclos de carga, de valor comprendido entre el sesenta cinco (65) y el setenta por ciento (70%) de la tensión de rotura a tracción del acero de la armadura de pretensado.
- Todos los elementos que constituyen el anclaje tendrán que someterse a un control efectivo y riguroso y fabricarse con una tolerancia tal que, dentro de un mismo tipo, sistema y medida, todas las piezas resulten intercambiables. Además tienen que ser capaces de absorber, sin detrimento para su efectividad, las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras.
- Se justificarán y garantizarán las características de los anclajes, precisando las condiciones en que tienen que ser empleados.

- Se tendrán que aportar además los datos sobre el deslizamiento que puedan experimentar las armaduras a los anclajes, durante el ajustamiento de falcas, y la magnitud del movimiento conjunto de la armadura y de la falca, que se produce por penetración.
- Ambos valores se tendrán que tener en cuenta al fijar la tensión que se tiene que dar a los tendones, para poder compensar las pérdidas correspondientes.
- Cada tipo de anclaje requerirá, en general, un tipo especial de equipo de tesado, teniendo que utilizarse siempre el adecuado, con la aprobación del Director de las Obras.

2.5.4.2. EMPALMES

Entendemos por empalmes los dispositivos característicos de cada sistema de pretensado constituidos por una o más piezas, que se utilizan para unir los extremos de dos armaduras activas a fin y efecto de conseguir un tendón o barra de mayor longitud.

Los empalmes se clasifican en dos grupos:

- Los que consisten en un anclaje activo tal que, una vez tesado, se une al extremo de una armadura activa.
- Los que unen los extremos de dos armaduras activas antes de tesadas.

En el primer caso el empalme tendrá que cumplir todo aquello prescrito para anclajes activos, y en el segundo tendrá que quedar garantizado el movimiento libre de empalme dentro de un ensanchamiento conveniente de la vaina, al posar en carga las armaduras.

En cualquier caso, los empalmes tendrán que ser capaces de resistir una carga de agotamiento al menos igual a la de las armaduras activas que unen.

2.5.4.3. VAINAS

Entendemos por vainas los tubos metálicos destinados a quedar embebidos en la masa del hormigón a fin y efecto de crear los conductos que permitan lo tesado de las armaduras activas.

Estarán formados por un floreo de acero dulce, de dos décimas de milímetro (0.2 mm) de grosor como mínimo, enrollado en hélice y de forma que el tubo formado quede con corrugaciones a su superficie exterior que favorezcan su adherencia al hormigón y aumenten su rigidez transversal. Excepcionalmente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de vainas metálicas lisas, en este caso tendrán que tener un grosor de pared que garantice la rigidez necesaria.

Las vainas tendrán que presentar una resistencia suficiente al aplastamiento, de forma que no se deformen o abollen bajo el peso del hormigón fresco o la acción de golpes accidentales. Del mismo modo serán capaces de soportar el contacto con los vibradores internos sin riesgo de perforación.

En el caso de que se tengan que ensartar tendones de gran longitud con posterioridad al hormigonado, se emplearán vainas de calibre inmediatamente superior al especificado para la potencia dada del tendón, siempre y cuando lo apruebe el Ingeniero Director de la Obra.

El suministro y almacenamiento de las vainas se realizará adoptando precauciones análogas a las exigidas para las armaduras.

2.5.4.4. ACCESORIOS

Los separadores, empleados para mantener las armaduras en posición, las trompetas de empalmes de las vainas a los anclajes, las boquillas de inyección, respiraderos y otros accesorios utilizados para hormigón pretensado serán los propios de cada sistema y tendrán que ser aprobados por el Director de las Obras.

2.5.5. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas o tubos que correspondan al tipo S 355 JR, definidos a la Norma UNE EN 10025-2:2006).

Todos los productos laminados tendrán que tener una superficie técnicamente lisa de laminado.

Los aceros laminados para estructuras metálicas presentarán las características mecánicas que se indican a la tabla 250.2 del PG3. Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica se podrá prescindir de los ensayos de recepción.

Las chapas S355 JR tendrán que disponer de un certificado de control con indicación del número de colada y características físicas y químicas demostrativas de su tipo, incluyendo resistencia.

Igualmente las chapas se examinarán por ultrasonidos de acuerdo con UNE 7278 mediante control periférico y por cuadrícula 20x20 cm. Tendrán que estar clasificados como grado A de acuerdo con UNE 36100 no aceptándose un coeficiente de gravedad superior a dos (2) en cualquier

anomalía.

Los tubos no presentarán una ovalización superior al uno por ciento (1%) entre radios máximos y mínimo. La flecha será menor de un cuadrigésimo de su longitud.

Los productos laminados se ajustarán en aquello que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las normas UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Director de las Obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la presa de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con el fin de comprobar alguna de las características exigidas a los citados productos.

Los aceros laminados para estructura metálica se almacenarán de forma que no queden expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes u óleos.

2.5.6. ACEROS INOXIDABLES PARA APARATOS DE ESPALDARAZO

Los aceros inoxidable a emplear en apoyos serán amoldados de uno de los tipos F.8401, F.8402 o F.8403 definidos a la Norma UNE 36257-74.

Los límites máximos en su composición química se ajustarán a aquello indicado a la tabla 254.1 del PG3.

Las características mecánicas mínimas cumplirán aquello especificado a la mesa 254.2 del PG3.

Los valores de estas características mecánicas se refieren al material después de haber sido sometido al tratamiento térmico que se especifica a continuación.

Las piezas construidas con estos aceros a utilizar en apoyos tendrán que someterse a un tratamiento de requesón a las temperaturas indicadas a la mesa del PG.

Las características mecánicas se determinarán de acuerdo con las normas UNE 7017, UNE 7262 y UNE 7290.

2.5.7. GALVANIZADOS

- Definición

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

- Tipo de galvanizado.

El galvanizado de un metal, se podrá obtener por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fuera (galvanizado en caliente), o por deposición electrolítica del zinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de zinc depositado por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado (g /dm²) que corresponde, aproximadamente, a un grosor de 14 micras (14). En la designación del revestimiento se hará mención expreso de galvanizado "en caliente", y a continuación se especificará el número que indica la masa de zinc depositado por unidad de superficie.

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

- Ejecución del galvanizado

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE 36080, 36081 y 36083.

Para el galvanizado en caliente, se emplearán lingotes de zinc sucio de primera fusión, las características del cual responderán a aquello indicado a esta finalidad de Norma UNE 37302. Para el galvanizado por deposición electrolítica se recomienda la utilización del lingote " zinc especial" que responderá a las características que por esta clase de material se indica a la Norma UNE 37302.

- Aspecto

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

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

- Adherencia

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

- Masa de zinc por unidad de superficie.

Realizada la determinación de acuerdo con aquello indicado al MELC 8.06., la cantidad de zinc depositada por unidad (uno.) de superficie será, como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm²).

- Continuidad del revestimiento de zinc.

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

- Grosor y densidad del revestimiento

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con aquello indicado al MELC 8.06^a, el grosor del recubrimiento será de ochenta cinco (85) micras.

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

2.6. MATERIALES POR DRENAJE

2.6.1. TUBOS Y CAÑERÍAS.

2.6.1.1. TUBOS DE P.V.C.

Los tubos de PVC se elaborarán a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior des tensionada.

Serán de tipo liso según DIN-9662 y UNE 53112 y se soldarán según las instrucciones de las normas DIN-16930.

Estarán timbrados con las presiones normalizadas, de acuerdo con el T.P.C.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro según las normas DIN-8062 y no serán atacables por roedores.

2.6.1.2. TUBOS DE P.V.C. PERFORADOS PARA DRENAJE

- Definición

Tubo de P.V.C. cara interior lisa y cara exterior perfilada en T, calidad ASTM D 1784, serie "D" y normativa DIN 16961 y 1187, UNE 53331, ISO 9971 (C.E.E.), BS 4962/82 y AS 2439/1-81, con perforaciones para función drenante y puesta en obra con material filtro graba 20-40 mm.

- Materiales

Se utilizará P.V.C. rígido no-plastificado como materia prima en su fabricación. Se entiende como P.V.C. no-plastificado la resina de cloruro de polivinilo no-plastificado, técnicamente puro (menos del 1% de impurezas), en una proporción del 96% exento de plastificantes. Podrá contener otros componentes tales como estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de recepción a la obra serán los de la tabla siguiente:

Característiques del material	Valors	Mètode d'assaig	Observacions
Densitat	De 1,35 a 1,46 kg/dm3	UNE 53020/1973	
Coefficient de dilatació lineal	De 60 a 80 milionèsimes per °C	UNE 53126/1979	
Temperatura de reblaniment	79º	UNE 53118/1978	Càrrega d'assaig 1 kg
Resistència a tracció simple	500 kg/cm2	UNE 53112/1981	El valor menor de les 5 provetes
Allargament al trencament	80 %	UNE 53112/1981	El valor menor de les 5 provetes
Absorció de aigua	1 mg/cm2	UNE 53112/1981	
Opacitat	0,2 %	UNE 53039/1955	

- Fabricación de los tubos de P.V.C.

El tubo se fabricará a partir de una banda nervada del material mencionado en el punto anterior de este pliego de condiciones, los cantos de la banda están conformados para ser grapados. Esta banda está perforada al objeto de permitir el paso del agua en el interior del tubo. La banda se enrolla de

forma helicoidal, formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial que, además de fijar el diámetro, efectúa el empotramiento de los cantos de la banda y aplica sobre estos uno polimerizador que actúa como soldadura química. Este polimerizador será a base de resinas vinílicas disueltas en acetonas (dimetil-formamida y tetrahidrofurà).

En su configuración final la cañería es nervada exteriormente y la pared interior es lisa, asegurándose un alto momento de inercia.

- Juntas

La unión de los tubos se realizará mediante un adecuado tubo de P.V.C. de las mismas características que las expuestas anteriormente.

Esta unión se efectuará por simple enchufe o conexión procurando únicamente, que lo apropiado que viene colocado en el tubo, esté siempre en el lado donde estará la salida del agua.

- Instalación en zanja

a) Con tráfico de vehículos.

- Cuando la zanja tenga que soportar el tráfico de vehículos tendrá una profundidad mínima según la mesa adjunta, la H será desde la clave hasta la lámina antes de capas asfálticas.

- El tubo y el material de colmatación (graba 20-40) irán rodeados-envueltos en geo textil adecuado.

- El terreno será firme y comprobada su estabilidad para evitar la deformación y ondulación de la calzada.

b) Sin tráfico de vehículos.

- Cuando el tubo perforado esté colocado en las medias o zonas sin tráfico, el envoltorio del material filtro, será de medidas similares a las del cuadro adjunto, colocando o no lo geo textil según terrenos y criterios del proyectista.

c) Colmatación

La colmatación se realizará con graba de granulometría 15-30 o 20-40, limpia de fines, con grosores sobre generatriz superior y distancias en lados, en función del diámetro del tubo.

2.6.1.3. TUBOS DE HORMIGÓN.

Los tubos de hormigón se fabricarán por vibración o centrifugación de hormigón con cemento II/35 ó II/45, con una dosificación mínima de 250 kg/m³.

El tamaño máximo de los áridos no excederá de cuatro décimas (0,4) del grosor mínimo de la sección principal del tubo.

El hormigón de los marcos, aletas y hormigón rodeando del tubo será del tipo HM- 20.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la recta en más de un cero coma cinco por ciento (0,5%) de la longitud útil.

Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, como pequeños poros, a la superficie de los tubos y a sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares.

Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado a la mesa, aunque aparecieran a la superficie de estas manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede ultra pasarse por alguno otro tubo hasta un 30%. Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de carga de compresión en Kg/m. de longitud útil, indicados a la mesa.

Los ensayos se realizarán según se describen a la Norma DIN 4032 por características, dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

En la tabla siguiente quedan reflejados los límites mínimos y tolerancia para diferentes diámetros.

Ø Mm	Tolerància de longitud	Gruix mínim (mm)	Tolerància diàm. (mm)	Absor. cm ³ /m	Carre. rot. kg/m
100	± 1%	22	± 2	100	2.400
125	± 1%	22	± 2	105	2.500
150	± 1%	22	± 2	110	2.600
200	± 1%	23	± 3	120	2.700
300	± 1%	30	± 4	160	3.000
400	± 1%	36	± 4	210	3.200
500	± 1%	40	± 5	270	3.500
600	± 1%	58	± 6	300	3.800
800	± 1%	74	± 7	360	4.300
1000	± 1%	90	± 8	440	4.900
1200	± 1%	102	± 10	540	5.600
1500	± 1%	120	± 12	600	6.000

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de un metro (1,00 m) de longitud. Caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas, se realizará una nueva prueba sobre el doble número de tubos, teniéndose que rehusar todo el lote si nuevamente no respondiera algún tubo.

2.6.1.4. TUBOS DE ACERO CORRUGADO Y GALVANIZADO.

Tendrán que cumplir las especificaciones del artículo 412 del PG-3.

En cuanto al galvanizado, hay que referirse al artículo específico de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.6.2. DRENES SUBTERRÁNEOS Y MATERIAL FILTRANTE

2.6.2.1. MATERIALES GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES

Los materiales cumplirán aquello que sobre el particular se indica al PG-3, especialmente las capacidades de absorción del tubo de dren, tanto si se trata de tubos de hormigón como si se trata de tubos drenantes de P.V.C.

2.6.2.2. MATERIAL GRANULAR EN CAPAS FILTRANTES

Los materiales filtrantes para colmataciones localizadas en zanjas, extradoses de obras de fábrica

o cualquier otra zona donde se prescriba su utilización, serán granulados procedentes de machucado y trituración de piedra de cantera o grava natural o granulados artificiales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

La granulometría, plasticidad y calidad tendrán que cumplir las especificaciones del artículo 421.2 del PG-3.

2.7. PINTURAS

2.7.1. PINTURAS PARA PERFILES METÁLICOS

2.7.1.1. DEFINICIÓN

Se define como aplicación de pintura en estructura de acero al conjunto de diferentes capas superpuestas de pintura, denominado sistema de pintura que ofrecen al sustrato la protección deseada según se especifica al presente pliego de condiciones.

El contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación el sistema de pintura que desee emplear, que se tendrá que ajustar a las condiciones prescritas al presente pliego.

2.7.1.2. CONDICIONES GENERALES

Además de las especificadas a los artículos 270, 271, 272, 273, 274, 275 y 640 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG3 se considera incluida en esta unidad de obra:

- El estudio y la obtención del sistema de pintura, incluyendo los materiales necesarios, tantas veces como el llamado sistema se determine.
- Las pruebas y presas de muestra necesarias para la comprobación de resultados.
- El suministro de materiales.
- La fabricación de las mezclas de acuerdo con el sistema de pintura aprobado, así como el transporte, abocado y aplicación de estas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.7.1.3. CONDICIONES PARTICULARES

La aplicación de pintura estará adaptada a unas condiciones de servicio de atmósfera industrial moderada.

2.7.1.4. CALIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA PINTURA

La aplicación de la pintura será de tal calidad en los aspectos a asegurar con la misma: anticorrosivo, ausencia de defectos a la película de pintura y mantenimiento de las calidades estéticas, que tendrá que cumplir los siguientes requisitos:

- Comportamiento anticorrosivo

La capacidad de protección de la aplicación de pintura considerada íntegramente y en las condiciones indicadas por el fabricante tiene que ser tal que al jefe de cinco años de exposición o servicio, la superficie no presente en ningún punto un grado de corrosión igual o superior al Re 1 de la Escala Europea de Grados de Corrosión, definida por la SVENSK STANDARD SEIS 185.111.

- Comportamiento ante posibles defectos de la película de pintura.

Durante los cuatro primeros años de servicio de la aplicación de pintura no tiene que registrarse ninguno de los siguientes defectos que lleguen o superen los grados siguientes:

- Formación de ampollas: grado 8 y frecuencia poca 8 (P) según INTA 160.273.
- Aparición de socavones: 8 según INTA 160.275.
- Agrietado: grado 8, tanto superficial como profundo, según INTA 160.271.
- Escayolado: grado 8, según INTA 160.271.

Para que uno de los defectos señalados sea considerado como error, tiene que llegar o superar el grado indicado, excluyendo a aquellos que supongan una alteración menor que 50 cm², ni que su superficie acumulada, sea menor que el 1% del total. Todo defecto que suponga alteración de una superficie de 1 m², incluso estando aislado, será considerado como error.

- Mantenimiento de las características estéticas

El mantenimiento de las características estéticas referido a la capacidad de mantenimiento del color de la capa de acabado de la aplicación se exigirá únicamente cuando este esté destinado a uso en exposición atmosférica y se considerará que existe alteración y por tanto incapacitado para el cumplimiento de estas características cuando al jefe de tres años se presenten alteraciones uniformes de color que difieran del original en más de tres unidades N.B.S. y/o al jefe de cuatro años se presenten alteraciones no uniformes de color entre dos zonas próximas de exposición comparable que superen el valor de dos unidades N.B.S.

2.7.1.5. IDONEIDAD

La aplicación de pintura para su uso en atmósfera industrial moderada tendrá que superar previamente a su puesta en obra y así se hará constar mediante certificado expedido por Laboratorio Oficialmente Homologado los requisitos de conformidad expuestos al presente pliego.

2.7.1.6. ENSAYOS

Los ensayos a someter a la aplicación de pintura serán:

- Ensayo de adherencia, que se realizará según el procedimiento descrito a la norma "Ensayo de adherencia mediante corte enrejado", según INTA 160.299.
- Ensayo de envejecimiento acelerado, formados por cinco secuencias de 24 horas de duración y una sexta de 48 horas. Cada una de las cinco secuencias primeras se componen de fases, una, la principal de 8 horas de duración y una otro, la secundaria de 16 horas. La fase principal se subdivide en dos sub fases idénticas de 230 minutos de duración y 10 minutos entre ambas y entre la segunda y la fase complementaria.

Cada fase se compone de:

- 30 minutos de exposición al agua de lluvia artificial.
- 60 minutos de exposición al frío.
- 60 minutos de exposición al calor húmedo.
- 80 minutos de exposición a la radiación Uno.V.B.

Las condiciones de ensayo son en cada caso:

- Lluvia artificial: polvorización de agua destilada a $20^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$.
- Frío: Recinto a $-20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$.
- Calor húmedo: recinto en cámara a $55 \pm 3^{\circ} \text{C}$ y $95 \pm 5\%$ de humedad relativa.
- Radiación ultravioleta: la producida por luces Uno.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$.

Estas dos últimas exposiciones se realizarán según el procedimiento descrito a la norma ASTM G-53-84.

Los ensayos se realizarán en cámaras dispuestas próximamente una a otras de manera tal que los traslados sean rápidos. A las dos primeras exposiciones, las probetas se colocarán en apoyos inclinados en ángulo de 15 a 30° con la vertical.

Las fases complementarias de 16 horas son:

- A la primera secuencia: Exposición a la radiación Uno.V.B. según las condiciones ya descritas.
 - A la segunda secuencia: Exposición al calor húmedo según se ha mencionado
 - A la tercera secuencia: Exposición a la niebla salina según INTA 160.604.
 - A la cuarta secuencia: Exposición al SO₂, según SFW2, HUESO DIN 50018.
 - A la quinta secuencia: Acondicionamiento a cobijo de la luz a 23°±3 °C y 50 ± 5% de humedad relativa.
 - La sexta secuencia es de acondicionamiento (recinto a cobijo de la luz a 23° ±3 °C y 50 ± 5% de humedad relativa), durante 48 horas.
- Ensayo de resistencia a la niebla salina, realizado según INTA 160.604 sobre probetas con corte en aspa a la cara objeto del ensayo.

2.7.1.7. DURACIÓN DE LOS ENSAYOS

La duración del ensayo de envejecimiento acelerado por una aplicación de pintura a atmósfera industrial moderada es de 7 ciclos y la del ensayo de niebla salina de 700 horas.

2.7.1.8. REQUISITOS DE CONFORMIDAD

El ensayo de adherencia no tendrá que proporcionar una calificación superior a 1, con la única excepción de las pinturas de alto contenido en zinc.

Al ensayo de envejecimiento acelerado no se admitirá aparición de ampollas, grietas, socavones escayolados, así como una pérdida de adherencia que supere un grado a la determinada antes del ensayo. La variación de color no será superior a cuatro unidades N.B.S., ni la variación de brillo superior al 75% del original (INTA 160.206 B). La variación de la dureza de la película no será superior a 2 lápices (resistencia al rayado superficial, según INTA 160.302).

Al ensayo de niebla salina, fuera de la zona de influencia del aspa no se tolerará presencia de puntos de óxido o ampollas que iguallen o superen el grado 8 y frecuencia poca (p) según INTA 160.273.

En la zona del aspa, la corrosión se tiene que limitar al corte, teniendo que tolerar la formación de ampollas, siempre que la adherencia de la pintura no varíe. Para verificar esta condición, se aplicará una cinta adhesiva a cada lado del corte, de manera paralela a este, y que al ser levantada

de golpe, no desenganche el recubrimiento de la base.

2.7.1.9. IDENTIFICACIÓN DE LAS PINTURAS

La identificación de cada una de las pinturas constituyentes de la aplicación se hará por parte del contratista mediante la realización de los ensayos de:

- Contenido en vehículo fijo (INTA 160.254).
- Contenido en pigmentos (INTS 160.253).
- Contenido en cenizas (NF-T30-603).
- Tiempo de secado (INTA 160.229).
- Dureza de la película (Resistencia al rayado superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenadas de color CIELAB o bien LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Ensayo de plegado (INTA 160.246 B).
- Determinación de la viscosidad (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160.231 A).

La entrega de los resultados de los ensayos de identificación a la dirección de obra será condición indispensable para iniciar la aplicación de pintura.

2.7.1.10. CONTROL DE CALIDAD

El control de la recepción de los productos en obra se realizará mediante la presa de muestras, efectuando como mínimo una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado a la norma INTA 160.02, habiendo de identificarse las muestras con los siguientes datos:

- Lugar y fecha de la presa.
- Tipo de aplicación de pintura.
- Lote de fabricación.
- Fecha de fabricación.
- Nombre del fabricante.
- Nombre del producto.
- En el caso de productos de dos componentes, de la parte de que se trata.

Los ensayos a realizar con las presas efectuadas serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160.243).
- Determinación de la viscosidad (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Contenido en cenizas a 500 °C (NF-T-30-603).
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160.231 A).

La evaluación de los resultados anteriores por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Únicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 19% del valor esperado.

En caso de no obtener resultados satisfactorios, se procederá a una nueva presa de muestra por duplicado, y en presencia del Contratista, reservando una serie de muestras como testigo por si hubiera contestación de los resultados. Si los resultados fueran negativos (no identificación positiva) y no se hubiera comprobado una sustitución de productos aliena a la voluntad del Contratista (por lo cual tendrá que proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación y todos aquellos que considere necesarios), procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas en cuanto a este tema. Al proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuera positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes, por otros que corresponderán a las características de los ensayados.

Si el Contratista hubiera cambiado la formulación de alguno de los productos empleados, se verá obligado a realizar los ensayos de idoneidad, como si se tratara de un nuevo sistema, teniendo que cambiar su denominación.

2.7.2. PINTURAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN.

2.7.2.1. DEFINICIONES

Recibe el nombre de pintura al silicato una pintura al agua constituida por silicatos de sosa o potasa con pigmentos minerales resistentes a la alcalinidad.

Como ligando se emplea, preferentemente, el silicato de potasa sobre el de sosa. Como pigmentos se utilizan, entre otros, el blanco de zinc y de litio.

2.7.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Son pinturas de aspecto mate, acabado liso, coloración generalmente pálida, una poco absorbente, dura y con gran resistencia a la humedad y a la intemperie. Estas pinturas son, del mismo modo, muy resistentes a la alcalinidad propia del cemento por lo cual se emplean preferentemente para el pintado de menajes exteriores de hormigón.

2.7.2.3. ENVASADO

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Permanencia válida de la mezcla.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad de envase en litros (l.) y en kilogramos (kg).
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m²/l).
- Sello del fabricante.

2.7.2.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

Se transportarán y almacenarán por separado el vehículo y el pigmento puesto que la mezcla tiene una vida útil limitada, teniéndose que preparar, solo, la cantidad prevista para el consumo diario.

2.7.2.5. LIMITACIONES DE UTILIZACIÓN

Su coste es relativamente bajo en cuanto a material, pero igual que pasa con pinturas a la cal, su manipulación y aplicación exige una mano de obra experta lo cual encarece sensiblemente el acabado.

Por su acabado, completamente mate y un poco absorbente, no se utilizan normalmente a interiores, puesto que costa mucho eliminar las manchas por lavado.

No se utiliza nunca sobre paredes de tiza.

Presenta muchas dificultades la obtención de tonos fuertes, por eso se recomienda limitar su uso a tonos pastel.

2.7.2.6. UTILIZACIÓN

Estas pinturas tienen una gran adherencia al vidrio (al silicato de sosa también se lo denomina vidrio soluble).

Tienen buena adherencia directa sobre hierro galvanizado.

Por su alta alcalinidad se tiene que proteger la epidermis y especialmente los ojos de los operarios, contra posibles salpicaduras.

Se emplearán para pintar todos los menajes de hormigón visto si, según el Director de Obra, fuera necesario pintar todo el puente.

2.8. MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

2.8.1. MARCAS VIALES

Los materiales para marcas viarias cumplirán aquello especificado al Artículo 700 del PG-3.tal como viene al O.M. de 28 de diciembre de 1.999, B.O.E. del 28 de enero de 2.000, y además las Prescripciones Técnicas Particulares siguientes:

- Las marcas viarias definitivas al eje y bordes de la carretera serán hechos con pintura acrílica al agua, pintura de dos componentes en frío o termoplástica en caliente según se indique en la documentación del proyecto; y a los cebrados de isletas y pasos de peatones, a las flechas, letreros y símbolos, con pintura plástica de dos componentes de aplicación en frío; y, a ambos casos, con micro esferas de vidrio. Los materiales empleados tendrán que ser de duración superior a 106 ciclos al ensayarlos según Norma UNE 135 200(3) "método B".

Los materiales habrán sido elegidos al Proyecto de acuerdo con el factor de desgaste correspondiente: $4 < FD < 9$ Pintura; $FD > 10$ plásticos en frío o en caliente, o marca prefabricada.

- Las marcas viarias provisionales, a todas las situaciones, serán hechos con pintura acrílica al agua y micro esferas de vidrio, de duración superior a 5. $\times 105$ ciclos, al someterlas al mencionado ensayo.
- Todos los materiales (pinturas y micro esferas de vidrio) tendrán que poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR o sellos de calidad equivalentes otros países del Espacio Económico Europeo).

2.8.1.1. AUTORIZACIÓN DE USO

El contratista tendrá que comunicar al Director de Obra antes de cumplirse treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas propuestas para el suministro de los materiales a emplear en las marcas viarias, así como las marcas comerciales dadas por las empresas a los productos, y los certificados acreditativos de cumplimiento de especificaciones técnicas o los documentos acreditativos del reconocimiento de la marca o sello de calidad, con los datos referentes a la declaración de producto, según Norma UNE 135 200(2).

También tendrá que declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, de acuerdo con la ficha técnica especificada a la Norma UNE 135 277(1).

La autorización de uso será automática para todos los materiales que dispongan de la marca "N" de AENOR o de otro sello de calidad de algún país del Espacio Económico Europeo. Antes de iniciar la aplicación de marcas viarias, o su repintado, será necesario que los materiales a utilizar (pinturas, plásticos de aplicación en frío, termoplásticos y micro esferas de vidrio) que no dispongan de la marca "N" de AENOR ni de otro sello de calidad de la Unión Europea, sean ensayados por Laboratorios Acreditados por el Ministerio de Fomento o por el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Cataluña, para comprobar que cumplen lo exigido por la norma UNE 135 200 (2). Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

2.8.1.1.1. PRESA DE MUESTRAS DE MATERIALES DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS DE APLICACIÓN EN CALIENTE O PLÁSTICOS DE APLICACIÓN EN FRÍO

Si el encuentro de materiales de una clase por señalización horizontal solo incluye envases de un mismo lote de fabricación, se cogerá, para preparar las muestras a ensayar, el uno por ciento (1%) del número de envases. Si al encuentro han materiales de "L" lotes de fabricación, o "N" envases que no pueden constituir lotes, se cogerá un número de lotes "l" o de envases "n" representativos del encuentro, según la tabla siguiente:

NOMBRE DE LOTS "L" O D'ENVASOS "N" A L'APLEC.	NOMBRE DE LOTS "l" O D'ENVASOS "n" A SELECCIONAR.
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
99-128	8
129-162	9
163-200	10
A partir de 200, $l=(L/2)^{1/2}$ ó $n= (N/2)^{1/2}$ o el número sencer superior	
NOTA- De cada lot dels "l" seleccionats, aleatòriament, es prendrà l'u per cent (1%) dels seus envasos per a preparar les mostres. En qualsevol cas, mai no s'agafaran més de 5 envasos ni menys de 2, també aleatòriament.	

Con los materiales seleccionados, se procederá, según la naturaleza del producto, tal como especifica la norma UNE 135 200 Parte 2: Materiales: Ensayos de laboratorio, a los artículos A.3.1 Pintura, A.3.2 Termoplástico y A.3.3 Plásticos en frío, a preparar las muestras a enviar al laboratorio y a guardar en depósito, que serán, en ambos casos, de "l" o "n" de 5 kg cada una.

Las muestras serán remitidas al laboratorio adecuadamente etiquetado y acompañado de la siguiente información:

- Fecha de la presa de muestras.
- Localización del encuentro.
- Identificación del organismo responsable de la presa de muestras.
- Nombre del fabricante.
- Identificación del producto.
- Número de lote.
- Fecha tope de uso.
- Instrucciones de uso.
- Condiciones de envasado.
- Condiciones reales de almacenamiento.
- Información sobre seguridad y salud.

- Sido del producto al sacarlo del envase original.
- Procedimiento empleado por la presa de muestras.
- Fecha de fabricación del producto.

2.8.1.1.2. PRESA DE MUESTRAS DE MICROESFERAS DE VIDRIO Y GRANULADOS ANTIESLLAVIZANTES

Para preparar la muestra se cogerán productos de un mínimo de tres (3) sacos o de un envase de volumen intermedio. Si la masa total de producto al encuentro es de “M” kg, el número de sacos a los que se introducirá el muestreador, o el número a veces que se tendrá que introducir en un envase de volumen intermedio, será $S = (M/150)^{1/2}$ redondeado al número entero superior. El material tomado se mezclará y después, usando uno cuarteador 1/1, se distribuirá en fracciones para ser ensayadas. La cantidad mínima de muestra será de un kilo y medio (1,5 kg).

2.8.1.1.3. ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

El laboratorio, al recibir las muestras de pintura, termoplásticos de aplicación en caliente o plásticos de aplicación en frío, empezará para comprobar la homogeneidad del producto dentro de las “l” o “n” muestras, mediante los ensayos de:

COMPROVACIÓ DE L'HOMOGENEITAT			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	MAXIM COEFICIENT DE VARIACIÓ PERMÉS
Pintures	Consistència Krebs	UNE 48 076	6%
	Contingut de sòlids. Matèria no volàtil.	UNE 48 087	1,5%
	Densitat relativa.	UNE 48 098	1,5%
Termoplàstics d'aplicació en calent.	Residu per escalfament.	UNE 135 200/2	1%
	Punt d'estovament.	UNE 135 200/2	3%
Plàstics d'aplicació en fred.	Densitat relativa	UNE 48 098	1,5%
	Temps de secat.	UNE 135 200/2	15%

Si los resultados obtenidos no fueran los pedidos, se remitirán al laboratorio los envases de la muestra guardada en depósito. Si tampoco fueran satisfactorios los ensayos hechos con ella, no se aceptará el suministro por el proveedor propuesto.

Con los productos que pasen la comprobación de homogeneidad, el laboratorio realizará los ensayos de identificación:

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ.			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
PINTURA	Consistència Krebs	UNE 48 076	± 10 KU
	Contingut de sòlids. Matèria no volàtil.	UNE 48 087	± 2%
	Contingut de lligant.	UNE 48 238	± 2%
	Contingut en pigment Ti O ₂ (Dos assaigs sobre 4 g cadascú. Haurà de repetir-se si els dos resultats difereixen en més de 0,5%)	UNE 48 178	± 1%
	Densitat relativa	UNE 48 098	0,02
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)
	Poder de cobertura.	UNE 135 213	0,01
	Color. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
PLÀSTIC D'APLICACIÓ EN FRED	Densitat relativa	UNE 48 098	± 2%
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)
	Color. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40

(*) Aquests són valors absoluts.

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ			
MATERIAL	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	Tolerància al declarat pel fabricant
TERMOPLÀSTIC D'APLICACIÓ EN CALENT	Residu per escalfament	UNE 135 200/2	± 1
	Contingut en pigment Ti O ₂ (Dos assaigs sobre 4 g cadascú. Haurà de repetir-se si els dos resultats difereixen en més de 0,5%)	UNE 48 178	± 1%
	Color. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	0,02 Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40
	Estabilitat a la calor. (6 hores a 200°C±2°C).	UNE 135 221	β no variarà en més de 0,02.
	Envelliment artificial accelerat. (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.

Con las muestras recibidas de micro esferas, granulados o mezcla de los dos, procederá a determinar:

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ					
MATERIAL	ASSAIG	NORMES	Valors exigits		
MICROESFERES DE VIDRE	Granulometria. (Amb tamisos ISO 565 - R 40/3) <i>Aquesta granulometria seria la desitjable, però la real podrà ser diferent fins a l'any 2.004.</i>	ISO 2591-1	Tamis (μm)	Massa retinguda acumulada (%)	
			710	0-2	
			600	0-10	
			355	30-70	
			212	70-100	
			125	95-100	
	Index de refracció.	EN 1423-A	$\geq 1,5$		
	Resistència a l'aigua (H_2O)	EN 1423-B	Cap alteració superficial		
	Resistència a l'àcid clorhídric (H Cl)	EN 1423-B			
	Resistència al clorur càlcic (Ca Cl_2)	EN 1423-B			
Resistència al sulfur sòdic (Na_2S)	EN 1423-B				
Percentatge ponderat màxim de microesferes defectuoses	EN 1423-D	D<1mm / 20% D>1mm / 30%			
Percentatge ponderat màxim de grans i partícules estranyes	EN 1423-D	3%			
Microesferes hidrofugades	EN 1423-E	Mètode A >80% Mètode B 100%			
GRANULAT ANTILLISCAMENT	pH	ISO 787-9	$5 \leq \text{pH} \leq 9$		
	Coefficient de resistència a la fragmentació	EN 1423-G	El de la fitxa tècnica del producte.		
	Coordenades cromàtiques	ISO 7724-2	Vèrte	x	y
			1	0,35 5	0,35 5
			2	0,30 5	0,30 5
			3	0,28 5	0,32 5
			4	0,33 5	0,37 5
	Factor de lluminància	ISO 7724-2	$\beta > 0,70$		
	Granulometria <i>Aquesta granulometria seria la desitjable, però la real podrà ser diferent fins a l'any 2.004.</i>	ISO 565-R 40/3	Tamis (μm)	Massa (%)	
			1180	0-2	
1000			0-10		
600			10-50		
355			50-80		
212			85-100		
150			95-100		
90	99-100				

2.8.1.1.4. INFORME DEL LABORATORIO

Contindrà:

- Tipo e identificación de la muestra ensayada.
- Cualquier desviación respecto del procedimiento de ensayo especificado.
- Resultados del ensayo.

- Referencia a esta norma UNE 135 200.
- Fecha del ensayo.
- Declaración del producto por su fabricante:
 - Nom del fabricant.
 - Nom comercial del producte.
 - Naturalesa del producte.
 - Condicions d'aplicació (marges de temperatura, ...).

- Ús recomanat.
 - Característiques quantitatives:
 - Contingut en pigment de diòxid de titani (TiO₂)
 - Contingut en lligant, o residu per escalfament.
 - Densitat relativa.
 - Temps de secat.
 - Consistència Krebs.
 - Color.
 - Factor de lluminància.
 - Matèria no volàtil.
 - Proporció de mescla, pels productes en varis components.
 - Dissolvent d'extracció, si s'escau.

2.8.1.1.5. ETIQUETADO DE LOS ENVASES

Los envases de pintura y de micro esferas deben de contener, con caracteres indelebles, la información siguiente:

- Número y año de la norma europea con la que son en conformidad.
- Marca "N" de AENOR o sello de calidad del Espacio Económico Europeo, caso de tener.
- Identificación del producto y del fabricante.
- Número de lote y fecha de fabricación.
- Tratamiento de superficie aplicado y finalidad (solo por micro esferas).
- Masa limpia contenida.
- Tamices extremos superior e inferior nominales de la granulometría (solo por micro esferas).

2.8.1.1.6. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE USO

Se admitirá el suministro propuesto si el etiquetado de los envases es correcto y se cumplen todas las condiciones antes mencionadas.

Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

2.8.1.2. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

2.8.1.2.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE OBRA

En su punto donde tenga que comenzarse cada aplicación de marcas viarias longitudinales, tendrá que disponerse una señal para advertir el tráfico usuario de la presencia de equipos a la calzada, y, además, vallas metálicas para cortar la circulación por el carril empleado por la máquina aplicadora. Doscientos metros antes de la valla, en los dos bordes de la carretera, se colocarán señales de prohibición de avanzar; antes de la valla se colocarán las señales verticales necesarias para reducir la velocidad desde el valor permitido a la carretera hasta 40 Km/h, de 20 en 20 Km/h, con separación de 50 m; cincuenta metros antes de la valla se colocará la señal de estrechamiento y cerca mismo de la valla la señal de obras. En su punto final se dispondrá la misma señalización al carril de sentido contrario.

Al detrás de la máquina aplicadora, un furgón con plataforma abierta, servirá para colocar conos con reflectantes en los comienzos de los trozos continuos de las rayas intermitentes, o con alineación a la mínima distancia consentida por la base de los conos respecto a las líneas continuas dentro del carril dejado por el tráfico usuario, para proteger las marcas blandas hasta su endurecimiento completo.

El paso alternativo del tráfico deberá de ser regulado con señales. Como que el corte será largo, y las señales no podrán verse entre ellos, normalmente, tendrán que disponer de teléfonos móviles, walkie-talkies o alguna otra manera de comunicación, por que puedan decirse cuál es el último vehículo del paquete liberado dentro del corte.

Las medidas anteriores sueño necesarias por el pintado de todas las marcas longitudinales a las carreteras sin arcenes de anchura suficiente para admitir el desplazamiento de la máquina aplicadora, y de las rayas al eje de la calzada, en cualquier caso. Si los arcenes su de anchura suficiente, no habrá que cortar el tráfico a ningún carril, sacado de cuando se pinte la raya del eje,

como ya se ha mencionado, siendo suficiente entonces de disponer las limitaciones de velocidad y la señal de peligro de obras.

Los lugares donde se tengan que aplicar flechas, letreros o paso cebras, se aislarán del tráfico mediante conos y vallas, para crear un espacio de trabajo protegido. Fuera de este espacio, se adoptará la señalización más adecuada, de acuerdo con la situación dentro de los carriles y las características geométricas de la carretera en aquellos lugares.

2.8.1.2.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todos los componentes del equipo humano estarán proveídos de chalecos reflectantes y máscaras respiratorias. Además, para cargar materiales, se emplearán guantes de caucho para proteger la piel. La máquina aplicadora y el furgón llevarán al detrás un panel reflectante con flecha orientadora hacia el carril libre, y luces destellares de color naranja.

Los envases vacíos y los restos de materiales de cualquier cariz, serán reunidos y librados a empresas especializadas en su recogida y reciclaje, o conducción a depósito, siendo totalmente prohibido derramarlos a los dispositivos de drenaje, a tierra o a cauces.

2.8.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.8.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE CÓDIGO

Se entiende para señalización vertical de código todas las señales de los tipos siguientes:

- advertencia de peligro (tipo P)
- reglamentación (tipo R)
- indicación (tipo S), a excepción de la señalización de orientación

Para todas estas señales y sus apoyos, los materiales empleados cumplirán aquello especificado al Artículo 701 del PG-3 tal como viene al O.M. de 28 de diciembre de 1.999, B.O.E. del 28 de enero de 2.000.

2.8.2.1.1. MATERIAL DE SUSTRATO

El material de sustrato de las señales de código será acero de los grados FePO2G o FePO3G de la norma UNE 36 130, galvanizado en baño de zinc de contenido superior al 99% en este metal, con un grosor por cada cara de más de 18 μ m (doscientos cincuenta y seis gramos por metro cuadrado (256 g/m²) contando las dos caras), y acabado según alguno de los tipos marcados a la norma UNE mencionada. Las planchas de acero tendrán un grosor superior a 1,8 mm, y las delgas a 1,2

mm.

2.8.2.1.2. CALIDADES ÓPTICAS DE LAS LÁMINAS RETRORREFLECTANTS

Las calidades cromáticas de las partes retro reflectantes de las señales, al ser iluminadas con el patrón CIE D65 y medidas con una geometría de 45/0 y el observador patrón de 2o, darán valores dentro de los polígonos CIE definidos por los cuatro vértice de la tabla siguiente, y los factores de luminancia serán entes los márgenes señalados en ella, según el nivel de retroreflectancia marcado al proyecto:

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 1									
Colors	Vèrtex poligon CIE								Factor de Iluminància β
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Groc	0,465	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,27$
Roig	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Verd	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Marró	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$
Taronj a	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,17$

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de Iluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Groc	0,465	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,16$
Roig	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Verd	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Marró	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$
Taronj a	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,14$

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 3									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de Iluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,355	0,375	$\geq 0,40$
Groc	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,24$
Roig	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Verd	0,030	0,398	0,166	0,364	0,286	0,446	0,201	0,794	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$

Las calidades cromáticas de las pinturas no retro reflectantes de las señales, medidas cómo se ha dicho para las retro reflectantes, serán las de la mesa:

LÀMINES RETRORREFLECTANTS DE SENYALS R 2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de lluminància β
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Groc	0,465	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,16$
Roig	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Verd	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Blau	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Marró	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$
Taronja	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,14$

El valor mínimo del coeficiente de retro reflexión (R') en $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ para todos los colores, sacado del blanco, tendrá que ser mayor del 70% del que figura a la tabla siguiente, al medirlo por el procedimiento de la publicación CIE no 54 con la fuente luminosa A.

α	β_1 ($\beta_2=0$)	Blanc	Groc	Roig	Verd fosc	Blau	Marró	Taronja	Gris
12'	+5°	250	170	45	20	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	15	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	6	8	5,0	29	55
20'	+5°	180	120	25	14	14	8	65	90
	+30°	110	70	14	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	5	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	0,1	1	0,7

α (Angle de divergència) β_1 y β_2 (Angles d'incidència)

2.8.2.1.3. ADMISIÓN DE USO DE SEÑALES

Las señales proveídas de la marca "N" de AENOR o de otro certificado o sello de calidad de la Unión Europea podrán emplearse sin ensayos previos de identificación. Los que no lo sean, antes de admitir su uso a la obra, tendrán que ser sometidos en un Laboratorio Acreditado a los siguientes ensayos:

SÈRIE 1.-SENYALS METÀL·LIQUES D'UNA SOLA PEÇA	
Sobre el substrat metàl·lic S/ norma UNE 135 310	- Gruix de la xapa - Gruix del recobriment de zenc - Relleu
Sobre la zona retrorreflectant S/ norma UNE 135 330	- Aspecte i identificació visual - Coeficient de retrorreflexió - Coordenades cromàtiques i factor de lluminància - Resistència a l'impacte - Resistència al calor i adherència al substrat - Resistència al fred i a la humitat - Resistència a la boira salina - Envelliment artificial accelerat
SÈRIE 1.-SENYALS METÀL·LIQUES D'UNA SOLA PEÇA	
Sobre la zona no retrorreflectant S/ norma UNE 135 331	- Aspecte i identificació visual - Brillantor de mirall - Coordenades cromàtiques i factor de lluminància - Resistència al calor i al fred - Envelliment artificial accelerat - Resistència a la immersió en aigua - Resistència a l'impacte - Resistència a la boira salina
S/ norma UNE 135 330	- Adherència al substrat

Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

2.8.2.1.3.1. ENSAYOS Y RESULTADOS EXIGIBLES

Las probetas a ensayar serán rectangulares de 150 mm x 75 mm para todos los ensayos sobre placas. Las probetas cortadas a estas medidas serán mantenidas 24 horas en condiciones normalizadas de humedad (50±5)% y temperatura (23+3-0)ganso antes de los ensayos.

2.8.2.1.3.2. GROSORES DE LA CHAPA Y DEL RECUBRIMIENTO DE ZINC

Al determinar el grosor de Zinc en seis (6) puntos de cada cara de una probeta, el grosor medio tendrá que ser superior a las 18 µm marcadas, y no ninguno de las medidas podrá diferir más de un 20% de la media obtenida.

Con este mismo número de comprobaciones del grosor de la plancha de acero, ninguno de los valores no variará del nominal en más de 0,2 mm por exceso o defecto, y el grosor medio nunca podrá ser inferior al nominal.

Para comprobar la adherencia del galvanizado, al ensayar ha doblado las probetas de plancha, como dice la norma UNE 36 130, no deberá de verse zinc arrancado ni agrietado.

2.8.2.1.3.3. RESISTENCIA AL IMPACTO

Al ensayo de resistencia al impacto según norma UNE-EN-ISO/DIS 6272.2, con una masa de 500 g caída desde 200 mm sobre una semiesfera percusora de 50 mm de diámetro, no deberá producirse ninguna rotura, deslaminado del sustrato ni cambio de color, como tampoco merma al coeficiente de retro reflexión (R') medurado a un círculo centrado con el área de impacto y de seis milímetros (6 mm) de radio.

2.8.2.1.3.4. RESISTENCIA AL /AL CALOR

Las probetas serán introducidas y mantenidas durante 24 horas dentro de una estufa a temperatura de (71 ± 2) ganso, dejándolas a la temperatura ambiente otras 24 horas.

La resistencia al calor será buena, si no se aprecian agrietamientos ni ampollas. Cuando así sea, estas mismas probetas serán sometidas al ensayo de adherencia al sustrato.

2.8.2.1.3.5. ADHERENCIA AL SUSTRATO

Para ensayar la adherencia al sustrato de las láminas retro reflectantes, se practicarán dos incisiones paralelas de 75 mm de largo mínimo y separado a (20 ± 3) mm con una hoja, cortando todo el material retro reflectante hasta llegar al sustrato, pero sin no nunca cortar completamente este. Con ayuda de la hoja se desengancha el material retro reflectante en un trozo de 20 mm, y entonces se estira bruscamente en dirección perpendicular a la plancha, tratando de desenganchar la lámina. La adherencia es correcta si no se consigue desenganchar el material levantado con la hoja, o no se desenganchan más de 4 cm.

2.8.2.1.3.6. RESISTENCIA AL FRÍO

La probeta será mantenida dentro de un criostato durante setenta-dos horas (72 h) a temperatura de (-35 ± 3) ganso, dejándola después dos horas (2 h) a la temperatura ambiente.

La resistencia será buena si, a la vista, no se han formado agrietamientos ni ampollas.

2.8.2.1.3.7. RESISTENCIA A La HUMEDAD

La probeta se mantendrá en una cámara ambiental a (35 ± 2) ganso y humedad relativa del 100% durante 24 horas, dejándola después otras 24 horas a temperatura ambiente.

La resistencia será buena si, a la vista, no se han formado agrietamientos ni ampollas.

2.8.2.1.3.8. RESISTENCIA A LA NIEBLA SALINA

La probeta será mantenida dentro de la cámara salina, en las condiciones de la norma UNE 48 267 durante dos ciclos de veintidós horas (22 h) cada uno, separados por un intervalo de dos horas (2 h).

Después de este tiempo no se tendrán que detectar agrietamientos ni ampollas a la lámina; las coordenadas cromáticas (x,y) deben de seguir dentro de los polígonos cromáticos antes marcados a la mesa; y el coeficiente de retro reflexión (R') medido con un ángulo de incidencia de 5o y de divergencia de 0,2o o 0,33o, no debe de ser inferior a los valores prescritos a la mesa.

2.8.2.1.3.9. RESISTENCIA AI ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO

Las láminas retro reflectantes de nivel 2 que no sean de colores naranja o marrón se someterán a un ensayo de envejecimiento acelerado, según la norma UNE 48 251, durante dos mil horas (2.000 h), en que se alternarán exposiciones a la luz ultravioleta de una lámpara UV-A 340 durante cuatro horas (4 h) y temperatura de panel negro de (60 ± 3) ganso, y oscura, con condensaciones y temperatura de panel negro de (50 ± 3) ganso. Las probetas de colores naranja o marrón se someterán a los mismos ciclos alternantes, pero solo durante 400 horas.

Al ninguno de estos tiempos:

- el coeficiente de retro reflexión (R') medido con ángulo de incidencia 5o y de divergencia de 0,2o o de 0,33o será superior al 80% del valor señalado a la mesa;
- las coordenadas cromáticas(x,y) deberán de permanecer dentro de los polígonos CIE originales marcados a la mesa por sus vértice;
- los valores del factor de luminancia (β) cumplirán lo marcado a la mesa; - la lámina no presentará grietas ni ampollas a la vista.

2.8.2.1.3.10. CONTENIDO DEL INFORME

El laboratorio acreditado que haya realizado los ensayos mencionados, emitirá un Informe al Director de la Obra, donde hará constar:

- Fecha de realización de los ensayos.
- Identificación de las señales enviadas por el fabricante por su referencia de designación:
- Nombre del fabricante de las señales
- Nombre o identificación del fabricante de la lámina retro reflectante.
- Fecha de fabricación de las señales.
- Inspección visual de las zonas retro reflectantes.
- Naturaleza del sustrato.
- Identificación del nivel de la lámina retro reflectante.
- Dimensiones de la muestra.
- Número de señales evaluadas.
- Número de probetas ensayadas.
- Condiciones y resultados de los ensayos realizados.
- Referencia a la norma UNE 135 330.

2.8.2.1.3.11. OTRAS EXIGENCIAS

Las placas por señales no podrán ser soldadas, pero tendrán que contar con una pestaña de entre veinticinco y cuarenta milímetros (25 – 40 mm) de anchura, a 90º con el plan de la señal, preparada por estampado o embotamiento.

El encastado de los palos metálicos se efectuará con hormigón del tipo B ($f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$).

2.8.2.1.3.12. ETIQUETADO Y MARCADO.

Las señales y los palos llegarán a obra marcados (los primeros a la cara posterior) de manera clara y duradera con toda la información siguiente:

- Marca CE (“N” de AENOR).
- Número y fecha de la norma EN de conformidad.
- - Clasificación del producto.
- Mes y dos últimas cifras del año de fabricación.
- Número del Certificado de conformidad EC (o AENOR).
- Nombre, logotipo o cualquier otra identificación del fabricante o proveedor.

2.8.2.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN ALUMINIO

2.8.2.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La señalización vertical será de aluminio en los tipos siguientes de plafón:

Presenyalització	S-200
Direcció	S-300
Identificació de carreteres, situats en conjunts d'alumini	S-400
Localització	S-500 (*)
Confirmació	S-600
Ús específic en població	S- 700
Caixetins de nom de carretera	

(*) Excloses les fites quilomètriques (S-570 a S-574)

También será de aluminio el resto de señalización vertical que se incorpore a un conjunto de las series antes mencionadas.

También serán de aluminio los plafones de pórticos y banderines, en estos casos los plafones serán con delgas.

2.8.2.2.2. NORMATIVA

Los materiales para la señalización vertical de aluminio tendrán que cumplir el que se señala a las normas siguientes:

- EN. 1999 Euro código 9. Proyecto de estructuras de Aluminio.
- UNE. 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- UNE 135312 Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.

- UNE 135321 Señales metálicas de circulación. Lamas de perfil de aluminio obtenido miedro extrusión. Fabricación. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
- Norma 8.1.ic Señalización Vertical.
- Proyecto: "Imagen gráfica de la Señalización Exterior" CE de la Generalitat de Cataluña de 5/8/82.
- Orden de 28/12/99 Actualización PG3. Elementos de señalización, balizamiento y defiende de las carreteras.
- ISU: Imagen de la señalización Urbana (en sustitución de la IGSE). En proceso de redacción.
- Manual: Manual para la señalización viaria de orientación de Cataluña. En proceso de aprobación.

2.8.2.2.3. PANELES

Los paneles estarán formados por planchas de aluminio tipo 6060, y la perfilaría de los tipos 6062. También serán admitidas otras aleaciones siempre que cumplan la normativa señalada en el apartado anterior.

La composición de los paneles será con uno o varios módulos de aluminio extrusionado; diferenciando los paneles de placas y los de delgas.

Serán con delgas los paneles de anchura mayor de 3500 mm y los de pórticos y banderines. También podrán ser de delgas los paneles mayores de 6 m2. El resto de paneles serán de placas.

El número de módulos de los paneles de placas será el mínimo. Por alturas menores de 1200 mm los paneles serán de un único módulo.

Los paneles serán de los cinco tipos siguientes:

- a) Placas reforzadas perimetralmente mediante doble pliego. Las placas tendrán el doble pliego a todo el entorno y reforzadas o rigidizadas, según las medidas, por guías de aluminio extrusionado fijadas a la cara posterior de la placa.
- b) Placas rigidizadas mediante perfiles perimetrales y reforzadas, según las medidas, por guías también de aluminio extrusionado fijadas a la cara posterior de la placa.

- c) Placas b con dorso cerrado con una plancha de aluminio fijada al perfil perimetral.
- d) Perfiles cerrados rectangulares de aluminio extrusionado.
- e) Delgas de perfiles de aluminio extrusionado. Los paneles de delgas tendrán un perfil lateral que unirá estas. Estos paneles se rigidizaran con perfiles intermedios en función de sus dimensiones.

Los tipos a y b se definen como paneles abiertos y son de aplicación en la señalización interurbana. Los tipos c y d se definen como paneles cerrados y son de aplicación en la señalización urbana y opcionalmente para interurbana.

En todos los casos el grosor aparente por las placas abiertas entre la cara rotulada y la parte posterior del pliego o perfil, excluido las guías, estará compradas entre 20 mm y 30 mm.

Las placas cerradas tendrán un grosor aparente compradas entre 35 mm y 50 mm.

Los paneles de placas tendrán los extremos redondeados con un radio de 25 mm por la señalización urbana según la IGSE, y el resto de paneles se redondearán según lo establecido en el "Manual para la señalización viaria de orientación de Cataluña".

Los acabados superficiales y de protección se realizarán intermediando anodizado color plata con un mínimo de 15 μ o lacado con un mínimo de 40 μ color gris RAL 9006. Estos acabados no se realizarán a las delgas.

El sistema de fijación se basará en una guía solidaria al panel donde se anclará la abrazadera de unión al apoyo. La unión de la guía al panel tendrá que ser garantizada por el fabricante con los correspondientes ensayos y certificados.

La gráfica de las señales se realizará mediante el laminado de vinilos adhesivos de fondos y la posterior aplicación de vinilos, también adhesivos, recortados para la tipografía, textos y pictogramas. También será admitido lo serigrafiado.

Detrás las placas se serigrafiarán en color negro y escudo oficial de la Generalitat de Cataluña, los datos del fabricante y la fecha de fabricación. El escudo tendrá una altura de 100 mm y la de los guarismos de rotulación de 40 mm de altura.

El grosor mínimo de las planchas de aluminio será 1,8 mm y en todo caso no presentará ningún tipo de defecto a los plegamientos.

Por los paneles rectangulares y paneles flecha, las dimensiones posibles son:

Anchura (mm): 700 950 1200 1450 1700 1950 2200 2500 3000 3500 4000 4500
5000 5500 6500 7000

Altura (mm) 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 900 1050 1200
1350 1500 1650 1800 1950 2100 2250 2400 2550 2850 3000

Cómo contempla el Manual para la señalización viaria de orientación de Cataluña.

2.8.2.2.4. APOYOS

2.8.2.2.4.1. SUPORTS DE LETREROS

Los apoyos de este apartado hacen referencia a la señalización que no se disponga en pórticos y banderines.

Las aleaciones admitidas de aluminio serán de los tipos 6062. También serán admitidas otras aleaciones que cumplan la normativa al respeto indicada en el presente pliego.

Los palos utilizados para apoyos de los paneles serán tubos de aluminio extrusionados de sección constante o telescópica. La superficie exterior será cilíndrica con acabado estriado. La parte superior de los apoyo se cerrará con un tapón de aluminio de la misma calidad que el apoyo o ABS, y con un diseño que garantice su fijación. El acabado será del tipo anodizado color plata con un mínimo de 15 μ o lacado con un mínimo de 50 μ color gris RAL 9006.

Las características resistentes de los apoyos en función del momento flector admisible se clasifican según el siguiente cuadro:

Categoría	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH
Moment admisible (kN x m) (*)	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0	25,0	35,0	50,0

(*) El suport no presentarà deformació romanent a l'esmentat esforç majorat amb un coeficient d'1,25.

Por el cálculo de los esfuerzos se adoptarán, según la Norma UNE 135311, los siguientes coeficientes de mayoración:

- Acciones constantes, cargas permanentes y sobrecargas 1,33

- Viento 1,50
- Acción térmica 1,33

Las dimensiones de los palos se ajustarán a las de la tabla que se adjunta de normalización, siendo el grosor mínimo de 3,5 mm.

DIAMETRE	CATEGORIA RESISTENT
90 mm	MC
114 mm	MD ME
140 mm	ME MF MG
168 mm	MH

A los apoyos se acuñará la categoría resistente con las correspondientes letras y el anagrama o identificación del fabricante.

El Director de la obra tendrá que hacer una comprobación de las dimensiones resultantes de esta mesa para las condiciones definitivas de implantación.

Los paneles hasta 6 m^2 llevarán un único apoyo, teniendo que colocar dos por los de más de 6 m^2 . Se dispondrá de dos apoyos en paneles inferiores a 6 m^2 cuando los esfuerzos no suban ser absorbidos por un único apoyo de la tabla anterior. En el supuesto de que sea necesario colocar tres apoyos, se colocará un de central y los otros a un tercio de cada uno de los extremos.

2.8.2.2.4.2. SUPORTS POR PÓRTICOS Y BANDERINES

Por pórticos y banderines los materiales admitidos serán de acero tipo S 275 JR según la norma UNE EN 10025 y galvanizado en caliente o aluminio 6005 por el perfiles y 5086 por las chapas. También serán admitidas otras aleaciones que cumplan la normativa al respeto indicada en el presente pliego.

2.8.2.2.5. SISTEMAS DE FIJACIÓN

2.8.2.2.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

En todos los casos se tendrá que cumplir las características especificadas en el apartado 701.3.1.3 del PG-3, en lo referente a los elementos de sostén y anclajes.

2.8.2.2.5.2. APOYOS TIPOS TUBULARES PRISMÁTICOS

La base de sujeción de los palos de apoyo al cimiento será de acero galvanizado o de fundición de aluminio y dispondrá de los pernos de anclaje roscados que, en cualquier caso, tendrán diámetro no inferior a 16 mm y serán de acero galvanizado.

La base de sujeción tendrá una geometría adecuada a la sección del palo de apoyo y será de dos piezas. Los pernos de anclaje tendrán la longitud de anclaje que señala la EHE-08.

El conjunto de la base de sujeción con el apoyo tendrá que comportarse como fusible con impactos de vehículos ligeros. Para garantizar el sistema fusible la empresa fabricante presentará los correspondientes certificados o se realizarán los ensayos correspondientes.

Las abrazaderas de sujeción de las placas a los palos serán de fundición de aluminio o perfiles tipos tubulares extrusionado, cortados y mecanizados. Estarán formadas por dos piezas y abrazará la totalidad del apoyo. Las abrazaderas de fundición tendrán un grosor mínimo de 8 mm y 6 mm por las de perfiles extrusionados. Todos los caracoles de las abrazaderas serán de acero inoxidable o galvanizado.

La abrazadera y la base de anclaje tendrán que poder transmitir el doble de las cargas especificadas en este pliego por los cálculos de elementos de señalización sin que se produzca deslizamiento entre ellos y el apoyo. Los fabricantes tendrán que realizar las correspondientes pruebas para poder homologar cada tipo de base de anclaje y de abrazaderas.

Todo el conjunto panel, guía y abrazadera mantendrá una distancia entre 45 mm y 55 mm por los paneles abiertos entre la cara rotulada del panel y la generatriz del cilindro del apoyo más próxima. Por los paneles cerrados esta distancia estará comprendida entre 50 mm y 65 mm.

Los cubrejuntas de los apoyos telescópicos y embellecedores de las bases de anclaje podrán ser de fundición de aluminio o ABS.

2.8.2.2.5.3. PÓRTICOS Y BANDERINES

La base de sujeción de los pórticos y banderines al cimiento será de acero galvanizado o de planchas de aluminio y dispondrá de los pernos de anclaje roscados.

2.8.2.2.6. CIMIENTO

Los cimientos de las placas o paneles serán de hormigón del tipo HM-20 y cumplirá lo establecido

a los capítulos de este pliego que se refieren a los hormigones.

Los cimientos dispondrán de uno minen de cuatro (4) pernos de acero galvanizado de 16 mm.

Por pórticos y banderines el hormigón será HA-25 y el cemento se considerará y ejecutará como de hormigón armado, con el correspondiente acero tipo B-500-S.

2.8.2.2.7. MATERIALES RETROREFLECTANTES

Cumplirán lo establecido a la Norma "8.1.ic Señalización Vertical", en el apartado 701 del PG-3 y en el apartado 2.8.2.a.2. del presente Pliego.

2.8.2.2.8. ENSAYOS

El contratista tendrá que entregar una muestra de cada uno de los tipos de paneles que utilice con la parte correspondiente de apoyos y abrazaderas; por la verificación geométrica así como por la realización de ensayos para poder determinar y contrastar las características técnicas.

El control del hormigón se realizará según el que se especifica en el capítulo correspondiente de este pliego y el EHE-08.

La administración se reserva el derecho de escoger las muestras para realizar los ensayos, en la forma que lo estime más conveniente.

Todos los materiales y elementos suministrados tendrán que tener una garantía mínima de 10 años.

Por otros aspectos no especificados en este en lo referente a recepción de los materiales, tipos de ensayo y número de estos se seguirá lo especificado en el apartado 701 del PG-3.

2.8.2.2.9. OTRAS ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Por los diferentes tipos de elementos de señalización contemplados en este apartado del pliego serán admitidos otras aleaciones siempre que estos estén homologados por la EN 1999 Euro código 9 Proyectos de estructuras de aluminio. Por su aprobación habrá que presentar los correspondientes certificados de garantía, pruebas de calidad y certificados de utilización.

2.8.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Para la colocación de la señalización vertical las medidas de señalización de obras y de seguridad

y salud serán diferentes según las operaciones a desarrollar.

2.8.2.3.1. SEÑALES Y PANELES RETRORREFLECTANTS SOBRE PALS

Estos elementos, para su colocación, necesitan usar:

- Un vehículo todo-terreno con presa de fuerza y hélice excavadora, para abrir los hoyos de los cimientos.
- Un camión de pequeño tonelaje proveído con grúa para transportar y presentar los palos y las señales a los cimientos, así como las falcas y jabalcones para asear y mantener.
- Un camión hormigonera – o un mini-dumper – para repartir el hormigón de los cimientos.

Dependiendo de la anchura del arcén, se deberá de ocupar una longitud pequeña de carril (unos veinte (20m) metros) para disponer los vehículos. Para cortar este espacio, se dispondrán cerca derecha en cada sentido, las señales para limitar la velocidad escalonadamente de 20 en 20 Km/h cada 50 m, los de estrechamiento de la calzada y los de peligro de obras. Doscientos metros antes de llegar al lugar donde se trabaja, se colocarán a una y otra banda de la carretera señales de prohibición de adelanto.

También su necesarios los dos señales, y como que pueden verse directamente, no precisan de ningún medio de comunicación.

Al acabar el espacio ocupado, se colocará una señal de final de limitaciones.

2.8.2.3.2. PROTECCIONES DEL PERSONAL

El personal, en tener que tratar con hormigón, planchas metálicas, cables de acero, cadenas, ..., tendrá que estar provisto de guantes de serraje o piel cerca y calzado de seguridad, y para hacerse ver, vestirá chalecos reflectantes de colores fluorescentes (verde , amarillo o naranja). Para la operación de descubrir o asegurar los paneles y señales a las estructuras de apoyo, se usarán cinturones de seguridad, a pesar de que los pórticos tengan pasarelas con barandillas.

2.8.3. GUARDARRAÍL METÁLICO

Los materiales empleados a los guardarraíles metálicos de perfil tipo de doble ondulada, tienen que cumplir las prescripciones de las normas UNE- 315 121 y UNE- 135 122.

El acero empleado será de las características marcadas a la norma UNE–EN-10 025 para el tipo S 235 JR, de grosor nominal tres milímetros (3 mm) con tolerancia de $\pm 0,1$ mm. Para asegurar la

aptitud al galvanizado en caliente, los contenidos de silicio y fósforo deberán de cumplir:

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

El galvanizado en caliente será hecho dentro de un baño de zinc de contenido mínimo en metal del 99%, y tendrá que conseguirse un grosor de recubrimiento de 70 µm (cinco- cents gramos por metro cuadrado (500 g/m2)) por cada cara.

2.8.3.1. ADMISIÓN DE USO DEL /DEL GUARDARRAÍL

Si los elementos del guardarraíl disponen de un certificado de calidad de alguno de los países miembros del Espacio Económico Europeo o la marca “N” de AENOR, se aceptará sean empleados a la obra. En caso contrario, tendrán que hacerse los ensayos de los puntos siguientes para comprobar las características de los materiales y permitir su uso. Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

2.8.3.2. GROSOR DE LAS BARRERAS, PALS Y SEPARADORES.

De entre 400 y 500 piezas de cada naturaleza, en fábrica, mediante una tabla de números aleatorios, el Director de Obra elegirá 25. Cada una de las veinticinco piezas elegidas será pesada con una báscula de exactitud de pelmaza igual o mejor de diez gramos (10 g). Se calcularán los valores del peso medio y la desviación típica de la muestra de los pesos

$$x = \Sigma *xi / n \quad s2 = \Sigma (*xi - x)2 / (n-1)$$

con n=25.

Si los valores de los pesos medios su inferiores al P (kg) de la tabla siguiente, se rechazará el fabricante propuesto.

Tipus d'element	Tanca dreia estàndar	Tanca dreia desmuntabl	Pal C-120 de 2000 mm	Pal C-120 de 1500 mm	Pal C-100 de 2000 mm	Pal C-100 de 1500 mm	Pal UPN-120 de 2400 mm	Separador curt	Separador estàndar	Separador de tanca abatible	Seperador simètric	Separador simètric de tanca
Pes (kg))	47,95	47,87	13,93	10,53	12,10	9,05	31,33	1,78	2,62	2,55	6,08	5,94

Si los pesos medios fueran superiores a los mencionados, entonces habrá que calcular el parámetro estimador

$$Q = (x - P)/s$$

Si $Q > 0,94$ se aceptará el fabricante, y si $Q \leq 0,94$, se rechazará el fabricante.

2.8.3.3. GROSOR DE GALVANIZADO.

De las veinticinco piezas elegidas para ensayar el grosor total, si no han producido el rechazo del fabricante, se tomarán tres (3) sobre las que se comprobará el aspecto superficial y el grosor del galvanizado según normas UNE 37 501 y UNE 37 508.

El galvanizado tendrá que ser continuo, liso y exento de imperfecciones apreciables a simple vista, tales como ampollas o inclusiones de cenizas o sales de flujo. Tampoco deberá de presentar grumos, rebabas ni acumulaciones de zinc.

Los valores medios de grosor y masa de galvanizado de cada banda no diferirán entre ellos en más de un 15%.

Si cualquiera de las tres bandas ensayadas no fuera conforme, se elegirán seis (6) de entre las veinte y dos restantes, y, si cualquiera de ellas incumpliera las prescripciones impuestas, no se aceptará el suministro.

2.8.3.4. CARGOLERIA

De manera parecida a cómo para las bandas, se prepararán dos (2) muestras de 13 piezas de cada tipo a cada una (caracoles, arandelas y hembras). Primero se ensayará una de las muestras:

Se hará una inspección visual para comprobar el aspecto superficial del galvanizado y se contarán como defectuosas las que presenten cualquier de los defectos mencionados.

Con la punta de un cuchillo sin afilar se tratará de rascar el zinc para comprobar la adherencia: si delante de la hoja se producen exfoliaciones o desprendimientos de zinc dejando el acero a cuerpo descubierto, se considerarán defectuosas las piezas y se contarán como tales.

Si ambos ensayos hubieran dado resultados conformes, se determinará la masa y el grosor medio de recubrimiento de zinc por el método gravimétrico o por el magnético, ambos descritos a la norma UNE 37 501. Se considerarán defectuosas las piezas donde los valores medios obtenidos sean inferiores a 250 g/m² o 35µm.

Si a los tres ensayos con esta primera muestra no hubiera ninguna pieza defectuosa, se aceptará el fabricante; donde hayan tres (3) piezas defectuosas en algún ensayo, se rechazará el fabricante; y si el número de piezas defectuosas extendido entre 0 y 3, habrá que repetir los ensayos sobre las piezas de la segunda muestra, de la manera mencionada, pero acumulando las piezas

defectuosas encontradas a la primera serie de ensayos a las contadas a la segunda. Entonces, si a cada ensayo resultaran defectuosas hasta tres (3) piezas, se aceptará el fabricante, pero si lo fueran cuatro (4) o más, se rechazará.

2.8.3.5. INFORME SOBRE LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

El laboratorio acreditado que haya realizado los ensayos de identificación, remitirá al director de Obra un Informe donde haga constar:

- Fecha de los ensayos.
- Nombre del fabricante y planta de procedencia de los materiales ensayados.
- Elección de las muestras de piezas.
- Certificado con los resultados de los ensayos.

2.8.3.6. OTROS MATERIALES

Todos los redondos empleados como armaduras del hormigón (cuando las barreras vayan fundamentadas en vigas de hormigón armado) lo serán corrugados y de acero AEH 50 N. La placa por fijación de palos a obras de fábrica, será de acero AEH-410 b soldable, y los redondos de anclaje, preferiblemente de acero AEH 225 L. Los electrodos para la soldadura serán del tipo E.2.4.5.B, básico.

2.8.4. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES UTILIZADOS EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.8.4.1. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con la Norma EN-1463-1, es la siguiente, con las características exigibles:

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES				
Ús	P	Ús permanent				
	T	Ús temporal				
Retroreflector	1	De vidre				
	2	De polímer orgànic				
	3	De polímer orgànic protegit contra abrasió				
CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES				
Deformabilitat	A	No deformable				
	B	Deformable Els captafars deformables assajats segons l'Annex D de la Norma EN 1463-1, a $(23 \pm 2)^\circ$, sotmès a 72.000 depresions aplicades sobre la vora superior de la cara retroreflectant i a (60 ± 3) depresions/minut, no presentaran ruptures, discontinuïtats ni deformacions que produeixin emmascarat de la secció retroreflectant.				
Dimensions	H0	Gruix no especificat				
	H1	Gruix ≤ 18 mm				
	H2	$18 \text{ mm} < \text{Gruix} \leq 20$ mm				
	H3	$20 \text{ mm} < \text{Gruix} \leq 25$ mm				
	HD0	Dimensió màxima en planta no especificada				
	HD1	Dimensions en planta: $250 \text{ mm} \times 190$ mm				
	HD2	Dimensions en planta: $320 \text{ mm} \times 230$ mm				
	HDT0	Captafar d'ús temporal i dimensió mínima no especificada				
	HDT1	Captafar d'ús temporal i dimensions en planta: $35 \text{ mm} \times 84$ mm				
	HDT2	Captafar d'ús temporal i dimensions en planta: $75 \text{ mm} \times 90$ mm				
Característiques fotomètriques de captafars permanents El coeficient d'intensitat il·luminosa (R) mesurat amb l'il·luminant patró CIE tipus A d'obertura $\leq 10'$ serà major que $R = R_1 \cdot FC$	PRP0	No especificades				
	PRP1	Angles		Valor mínim del coeficient de retroreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència β_H ($\beta_V=0$)	Observació δ o α	Tipus de retroreflector		
	$\pm 15^\circ$	2°	1	2	3	
	$\pm 10^\circ$	1°	10	25	10	
	$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	20	100	150	
	Colors i factors de color (FC)					
	Blanc	Groc	Ambre	Roig	Verd	
	1,0	0,6	0,5	0,2	0,2	

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES				
Característiques	PRT0	Sense especificar				
fotomètriques de captafars temporals. El coeficient d'intensitat lluminosa (R) mesurat amb l'illuminant patró CIE tipus A d'obertura $\leq 10'$ serà major que $R = R_1 \cdot FC$. Els factors de color (FC) són els donats pels captafars permanents.	PRT1	Angles		Valor mínim del coeficient de retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	θ o α	1	2	3
		$\pm 15^\circ$	2°	2	2,5	1,5
		$\pm 10^\circ$	1°	10	25	10
	PRT2	Angles		Valor mínim del coeficient de retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	θ o α	1	2	3
		$\pm 15^\circ$	2°	1,4	2,0	1,4
		$\pm 10^\circ$	1°	7	10	7
	PRT3	Angles		Coeficient mínim retrorreflexió R_1 (mcd/lx)		
		Incidència	Observaci	Tipus de retrorreflector		
		β_H ($\beta_V=0$)	θ o α	1	2	3
		$\pm 10^\circ$	1°	7	10	7
		$\pm 5^\circ$	$0,3^\circ$	13	60	40

Se consideraran conformes per qualitats fotomètriques tots els captafars que presentin resultats superiors al 80% dels especificats, o que, la mitja de les mesures fetes a dreta i esquerra per un mateix angle superi el valor especificat.

Visibilitat nocturna Característiques colorimètriques de captafars permanents i temporals. Mesures fetes segons Normes ISO/CIE 10526 i ISO/CIE 10527 amb camp visual de 2° , angle d'incidència $\beta_V=0$, $\beta_H=5^\circ$ i angle d'observació $\alpha=0,3^\circ$. Els valors de la taula són provisionals, pendents de revisió.	NCR0	Sense especificar.						
	NCR1	Color	Coorde nades	Vèrtex del poligon cromàtic				
	Blanc (Incolor)	x	0,390	0,440	0,500	0,500	0,420	
		y	0,410	0,440	0,440	0,390	0,370	
	Groc	x	0,539	0,530	0,580	0,589		
		y	0,460	0,460	0,410	0,410		
	Ambre	x	0,549	0,543	0,590	0,605		
		y	0,450	0,450	0,395	0,395		
	Roig	x	0,665	0,645	0,721	0,735		
		y	0,335	0,335	0,259	0,265		
Verd	x	0,030	0,228	0,321	0,302			
	y	0,385	0,351	0,493	0,692			

CRITERI	CODI	CARACTERÍSTIQUES						
Visibilitat diürna dels captafars temporals. Característiques colorimètriques i factors de lluminància de captafars temporals. Mesures fetes segons Normes ISO/CIE 10526 i ISO/CIE 10527 medidor de geometria 45/0 amb camp visual de 2°, angle d'incidència $\beta_v=0$, $\beta_r=5^\circ$ i angle d'observació $\alpha=0,3^\circ$, col·locant el captafar sobre fons negre de $\beta \leq 0,03$.	DCR0	Sense especificar.						
	DCR1	Color	Coordenades	Vèrtex del polígon cromàtic				Factor lluminància β
				1	2	3	4	
		Blanc	x	0,350	0,300	0,290	0,340	$\geq 0,75$
			y	0,360	0,310	0,320	0,370	
		Groc-verdós fluorescent	x	0,380	0,320	0,380	0,460	$\geq 0,75$
			y	0,620	0,540	0,480	0,540	
		Groc	x	0,522	0,470	0,427	0,465	$\geq 0,45$
			y	0,477	0,440	0,483	0,534	

2.8.4.2. MATERIALES

Cumplirán las condiciones impuestas al artículo 702 del PG-3 con la redacción de la O.M. de 28 de diciembre de 1.999, (B.O.E. de 28 de enero de 2.000).

Los captafaros a colocar tendrán un mínimo de cuatro caras retrorreflectantes de color blanco y serán del tipo retrorreflectante 3, de fijación por pegatina y de dimensiones en planta (las que se hayan elegido por el proyecto) y de 20 mm de grosor.

Dispondrán de la marca "N" de AENOR o de un documento acreditativo de certificación en algún país del Espacio Económico Europeo.

2.8.4.2.1. ETIQUETADO Y MARCADO.

Todos los captafaros serán marcados a la cara superior con: - Número y año de la Norma EN 1463-1. - Nombre o marca comercial del fabricante. - Tipo de captafaros por utilización, clase de reflector y deformabilidad. - Marca "N" de AENOR o sello de calidad.

2.8.4.2.2. AUTORITZACIÓ DE USO

Los captafaros que dispongan de la marca "N" de AENOR o de otro sello de calidad del Espacio Económico Europeo podrán emplearse sin otras exigencias.

De los captafaros que no dispongan de ellos, se tomarán en fábrica tres (3) piezas de cada tipo a emplear y serán sometidos a los ensayos que los correspondan de los mencionados en su punto 1.1.5.1, según sea el tipo y clase, en un laboratorio acreditado por el Ministerio de Fomento o el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Cataluña. Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

Si el resultado de los ensayos fuera satisfactorio, se admitirá el suministro, y en caso contrario será rehusado.

2.8.4.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Este es un elemento de balizamiento a colocar dentro del arcén. Todos los trabajos necesarios (replanteo, distribución de los captafaros, preparación de la pegatina y colocación de los captafaros) pueden hacerse desde fuera de la calzada.

2.8.4.3.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Consistirá en una línea de conos con reflexivo colocados a distancias de diez metros (10 m) entre ellos y sobre la raya límite de calzada y arcén. En su origen del corte de colocación se posará una señal de obras, y se limitará la velocidad a lo largo del corte a veinte kilómetros por hora menos de la permitida al tramo de carretera. Al acabar el corte se colocará una señal de limitación a la velocidad permitida.

2.8.4.3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todo el personal vestirá chalecos reflectantes de colores fluorescentes, y empleará guantes de caucho.

2.8.5. BALIZAMIENTO

2.8.5.1. MATERIALES

Cumplirán las condiciones impuestas al artículo 703 del PG-3 con la redacción de la O.M. de 28 de diciembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de enero de 2.000). A la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, se usarán materiales de sustrato a base de polímeros orgánicos, flexibles y resistentes al desgarro, establos y resistentes a la intemperie y especialmente a las radiaciones ultra violadas; a los paneles direccionales, chapas conformadas de acero galvanizado de las mismas calidades y grosores pedidos para las señales retrorreflectantes; y a los captafaros retrorreflectantes enganchados sobre el guardarraíl, no incluidos en el capítulo mencionado del

PG-3, lamas de acero galvanizado de las mismas calidades pedidas para las lamas de carteles de señalización vertical.

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS
Contingut de Ti O ₂	UNE 48 178	> 5%
Temperatura Vicat a 49 N	UNE 53 118 3 Provetes de 20*20 mm i augment de temperatura de (50±5)°C/h	≥ 81°C (a totes tres provetes)
Absorció d'aigua	UNE 53 028 3 Provetes de 50*50 mm 24 hores en aigua a (23±2)°C	< 4 mg/cm ² (A totes tres provetes)
Allargament a ruptura	UNE 53 023 6 Provetes tipus B, a 5mm/min i (23±2)°C	≥ 80% (mitja de 6 assaigs i amb desviació de resultats inferior al 15% del valor mig)

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS															
Resistència al calor	UNE 53 112 3 Provetes de 300 mm±20mm. Marques a 100 mm, una d'elles feta a 50 mm d'un extrem de la proveta. Submergides en bany de silicona a 150°C 15 min, i després en aigua a 22°C 10 min.	Es bona si, a totes 3 provetes: Variació dimensional < 5% No apareixeran butllofes, esquerdes ni exfoliacions. Les deformacions són < 5%															
Resistència al foc	Mètode FH de UNE 53 315 5 Provetes de 125*13 mm	FH 1															
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 3 Provetes tipus B de 350 mm*100 mm Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º	A totes 3 provetes color blanc dins del polígon <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vèrtex</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>0,35 5</td> <td>0,30 5</td> <td>0,28 5</td> <td>0,33 5</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>0,35 5</td> <td>0,30 5</td> <td>0,32 5</td> <td>0,37 5</td> </tr> </tbody> </table> $\beta \geq 0,75$	Vèrtex	1	2	3	4	x	0,35 5	0,30 5	0,28 5	0,33 5	y	0,35 5	0,30 5	0,32 5	0,37 5
Vèrtex	1	2	3	4													
x	0,35 5	0,30 5	0,28 5	0,33 5													
y	0,35 5	0,30 5	0,32 5	0,37 5													
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 3 Provetes de 350 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50°C	A totes 3 provetes: Temperatura Vicat a 49N $\geq 75^\circ\text{C}$ Allargament en ruptura $\geq 80\%$ Color blanc dins del polígon marcat $\beta \geq 0,75$															

2.8.5.1.1. FRANJA NEGRA

Tindrà una anchura de 250 mm e irà a 180 mm del extrem superior del palo, sacado de los casos en que haya dispositivos retrorreflectantes sobre la franja negra, en que irà a 80 mm. Podrà ser una lámina de material vinílico pigmentado, y tindrà que ser flexible, opaca y resistente, sin ampollas, grietas, escamas ni laminados.

Tindrà que presentar las características siguientes:

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º	Color negre dins del polígon
		Vèrtex
		x
		y
		$\beta < 0,03$
Resistència al fred i a la calor	UNE 135 330 Provetes de 100 mm*100 mm Resistència al calor: 24 hores a (71±2)°C i 2 hores a temperatura ambient Resistència al fred: 72 hores a (-35±3)°C i 2 hores a temperatura ambient	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.
CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS
Resistència a disolvents	Probeta de 100 mm*100 mm submergida en gasolina 1 hora i deixada a assecat 2 hores a temperatura ambient	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 Provetes de 100 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50°C	És bona si: No apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions.
Adherència al pal blanc	Després d'assajades a les tres proves anteriors.	És bona si: Al tractar de desprendre la làmina, aquest trenca o deforma

2.8.5.1.2. MATERIALES RETRORREFLECTANTES

Serán: cerca derecha de la carretera, de color amarillo y forma rectangular de 50*180 mm en vertical; cerca izquierda, de color blanco, con dos círculos de ϕ 60 mm dispuestos en vertical con 90 mm o 150 mm de separación entre centros, según que los hitos sean del tipo Y o II, respectivamente. A los hitos de tipo III, los colores ya mencionados para los otros tipos, y rectángulos de 95+75 mm. Serán láminas formadas por micro esferas de vidrio, con la composición definida por los elementos del nivel 2 a la norma UNE 135 330.

Tendrán que presentar las características siguientes:

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Color i factor de lluminància	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º	Color blanc $\beta \geq 0,27$				
		Vèrtex	1	2	3	4
		X	0,350	0,300	0,285	0,335
		y	0,360	0,310	0,325	0,375
		Color groc $\beta \geq 0,16$				
		Vèrtex	1	2	3	4
X	0,545	0,487	0,427	0,765		
y	0,454	0,423	0,483	0,534		
CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Coeficients de retrorreflexió (R) ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	UNE 135 350	Angles		Color		
		Divergència (α)	Incidència β_1 ($\beta_2=0$)	Blanc	Groc	
		0,2º	5º	250	170	
			30º	150	100	
			40º	110	70	
		0,33º	5º	180	122	
			30º	100	67	
			40º	95	64	
		2,0º	5º	5	3	
			30º	2,5	1,5	
40º	1,5		1,0			
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 Provetes de 100 mm*100 mm 150 hores per cada cara a 50ºC	Els valors de colorimetria, factor de lluminància i coeficient de retrorreflexió, han de seguir complint el marcat en aquest quadre.				

2.8.5.1.3. HITOS DE VÉRTICE.

Los materiales serán plásticos poliméricos compatibles entre ellos, y las partes retrorreflectantes tendrán adheridas láminas de nivel de reflectancia R2.

Las características serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Color i factor de lluminància(β)	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2º. Provetes: 2 tipus A (sense material retrorreflectant) i 2 B (amb material retrorreflectant adherit) per a cada color.	Cos de la fita (Color verd i $\beta=0,04$)				
		Vértex	1	2	3	4
		X	0.007	0.248	0.177	0.026
		y	0.703	4.409	0.362	0.399
		Material retrorreflectant (Color blanc i $\beta=0,27$)				
		X	0,350	0,300	0,285	0,335
		y	0,360	0,310	0,325	0,375
		Material retrorreflectant (Color verd i $\beta=0,04$)				
X	0,007	0,248	0,177	0,026		
y	0,703	0,409	0,362	0,399		
CARACTERÍSTICA	NORMA D'ASSAIG	VALORS EXIGITS				
Coeficient de retrorreflexió R _{cd} /(lux·m ²)	UNE 135 350 (2 Provetes tipus B per cada color)	Angles		Color		
		De divergència α	De incidència β_1 ($\beta_2=0$)	Nivell 1	Nivell 2	
				Verd	Blanc	
		0,2º	5º	9	250	
			30º	3,5	150	
			40º	1,5	110	
		0,33º	5º	7	180	
			30º	3	100	
			40º	1,2	95	
		2,0º	5º	0,6	5	
30º	0,3		2,5			
		40º	0,2	1,5		
Temperatura Vicat a 9,81 N	UNE 53 118 3 Provetes tipus A de 20*20 mm i augment de temperatura de	$\geq 55^\circ\text{C}$ (a totes tres provetes)				
	(50±5)°C/h					
Resistència al fred	UNE 135 330 Provetes de 70 mm*150 mm (2 tipus A i 2 tipus B) 72 hores a (-20±3)°C i 2 hores a temperatura ambient	És bona si: A cap de les provetes tipus A i B no apareixen butllofes, esquerdes, escates ni laminacions; i a cap de les provetes tipus B es desenganxa la làmina retrorreflectant				
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 2 Provetes tipus A i 2 provetes tipus B per a cada color retrorreflectant, de 70 mm*150 mm, 500 hores per cada cara a 50°C	Cap proveta presentarà butllofes, esquerdes, escates ni exfoliacions. Les del tipus A es mantindran dins dels polígons de color marcats pels vèrtex d'aquesta taula, i les del tipus B mantindran el coeficient de retrorreflexió marcat en aquest quadre.				
Absorció d'aigua	UNE 53 028 2 Provetes tipus A de 70 mm*150 mm 24 hores en aigua a (23±2)°C	< 4 mg/cm ² (a totes dues provetes)				
Adherència del material retrorreflectant al substrat	Com per als senyals de circulació i cartells verticals	Adherència correcta si no pot desenganxar-se la làmina amb la fulla, o al tirar amb la ma sense malmetre-la.				

2.8.5.1.4. BALIZA CILÍNDRICA

El cuerpo de la baliza será de materiales polímeros compatibles entre ellos, y de color verde, moratón, naranja, amarillo o blanco; los materiales retrorreflectantes serán láminas o teles, de color blanco o rojo, y de nivel de retrorreflectancia 2, como mínimo. Cumplirán las exigencias siguientes:

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS
Les provetes seran de 70*150 mm, les tipus A sense làmina (o tela) retrorreflectant, i les tipus B amb làmina (o tela) retrorreflectant.		
Temperatura Vicat a 9,81 N	UNE 53 118 (3 Provetes de 20 * 20 mm submergides en oli de silicona amb escalfament a (50±5)°C/h)	≥ 65°C
Resistència al fred	UNE 135 330 Provetes de 70 mm*150 mm (2 tipus A i 2 tipus B) 72 hores a (-35±3)°C i 2 hores a temperatura ambient (20±3)°C.	A les provetes tipus A no hi hauran clivelles, esvorancs, exfoliació ni butllofes; a les tipus B, a més, no hi haurà pèrdua d'adherència.
Envelliment artificial accelerat	UNE 53 104 2 Provetes tipus A i 2 provetes tipus B per a cada color retrorreflectant, de 70 mm*150 mm, 100 hores per cada cara a 50°C amb llum UV tipus A.	Cap proveta presentarà butllofes, esquerdes, esvorancs ni exfoliacions. Les del tipus A es mantindran dins dels polígons de color marcats pels vèrtex d'aquesta taula, i les del tipus B mantindran el coeficient de retrorreflexió marcat en aquest quadre.
Resistència al doblat	PNE 135 363 Agafar el cap de la balisa fixada sobre una superfície horitzontal i tirar fins a posar-lo en contacte amb aquesta superfície, en tres plans a 120°, i alliberar-la cada vegada.	Un minut després de cada una de les tres maniobres es medeix la verticalitat, i la desviació màxima serà ≤ 20 mm.
Resistència a la fatiga	PNE 135 363 Fixada la balisa sobre una superfície horitzontal, 2 hores a (20±5)°C, és colpejada al 85% de la seva alçada per una barra cilíndrica d'acer de 1300 mm de llarg, φ 50 mm i massa (19,9±1) kg, arrossegada per un eix que gira a (60±6) rpm.	El cos de la balisa no presentarà clivelles ni trencaments fora de la zona del cop, i haurà de recoperar la posició inicial amb desviació de la vertical ≤ 7% de l'alçada.

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS															
Coordenades cromàtiques i factor de lluminància.	UNE 48 073 Espectrocolorímetre de geometria 45/0; il·luminant patró CIE D65; observador patró de 2°. Provetes: 2 tipus A (sense material retrorreflectant) i 2 B (amb material retrorreflectant adherit) per a cada color.	Cos de la balisa Color verd ($\beta \geq 0,10$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>X</td><td>0,23 0</td><td>0,26 0</td><td>0,26 0</td><td>0,23 0</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,44 0</td><td>0,44 0</td><td>0,47 0</td><td>0,47 0</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	X	0,23 0	0,26 0	0,26 0	0,23 0	y	0,44 0	0,44 0	0,47 0	0,47 0
Vèrte x	1	2	3	4													
X	0,23 0	0,26 0	0,26 0	0,23 0													
y	0,44 0	0,44 0	0,47 0	0,47 0													
		Color blau ($\beta \geq 0,05$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>X</td><td>0,14 0</td><td>0,16 0</td><td>0,16 0</td><td>0,14 0</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,14 0</td><td>0,14 0</td><td>0,16 0</td><td>0,16 0</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	X	0,14 0	0,16 0	0,16 0	0,14 0	y	0,14 0	0,14 0	0,16 0	0,16 0
Vèrte x	1	2	3	4													
X	0,14 0	0,16 0	0,16 0	0,14 0													
y	0,14 0	0,14 0	0,16 0	0,16 0													
		Color roig ($\beta \geq 0,07$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>X</td><td>0,73 5</td><td>0,70 0</td><td>0,61 0</td><td>0,66 0</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,26 5</td><td>0,25 0</td><td>0,34 0</td><td>0,34 0</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	X	0,73 5	0,70 0	0,61 0	0,66 0	y	0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0
Vèrte x	1	2	3	4													
X	0,73 5	0,70 0	0,61 0	0,66 0													
y	0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0													
		Color taronja ($\beta \geq 0,20$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>X</td><td>0,61 0</td><td>0,53 5</td><td>0,50 6</td><td>0,57 0</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,39 0</td><td>0,37 5</td><td>0,40 4</td><td>0,42 9</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	X	0,61 0	0,53 5	0,50 6	0,57 0	y	0,39 0	0,37 5	0,40 4	0,42 9
Vèrte x	1	2	3	4													
X	0,61 0	0,53 5	0,50 6	0,57 0													
y	0,39 0	0,37 5	0,40 4	0,42 9													
		Color groc ($\beta \geq 0,45$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>X</td><td>0,49 4</td><td>0,47 0</td><td>0,49 3</td><td>0,52 2</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,50 5</td><td>0,48 0</td><td>0,45 7</td><td>0,47 7</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	X	0,49 4	0,47 0	0,49 3	0,52 2	y	0,50 5	0,48 0	0,45 7	0,47 7
Vèrte x	1	2	3	4													
X	0,49 4	0,47 0	0,49 3	0,52 2													
y	0,50 5	0,48 0	0,45 7	0,47 7													
		Color blanc ($\beta \geq 0,75$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>x</td><td>0,30 5</td><td>0,33 5</td><td>0,32 5</td><td>0,29 5</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,31 5</td><td>0,34 5</td><td>0,35 5</td><td>0,32 5</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	x	0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5	y	0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5
Vèrte x	1	2	3	4													
x	0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5													
y	0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5													
		Làmina retrorreflectant															
		Color blanc ($\beta \geq 0,35$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>x</td><td>0,30 5</td><td>0,33 5</td><td>0,32 5</td><td>0,29 5</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,31 5</td><td>0,34 5</td><td>0,35 5</td><td>0,32 5</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	x	0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5	y	0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5
Vèrte x	1	2	3	4													
x	0,30 5	0,33 5	0,32 5	0,29 5													
y	0,31 5	0,34 5	0,35 5	0,32 5													
		Color roig ($\beta \geq 0,05$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>x</td><td>0,73 5</td><td>0,70 7</td><td>0,61 0</td><td>0,66 0</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,26 5</td><td>0,25 0</td><td>0,34 0</td><td>0,34 0</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	x	0,73 5	0,70 7	0,61 0	0,66 0	y	0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0
Vèrte x	1	2	3	4													
x	0,73 5	0,70 7	0,61 0	0,66 0													
y	0,26 5	0,25 0	0,34 0	0,34 0													
		Tela retrorreflectant															
		Color blanc ($\beta \geq 0,10$)															
		<table border="1"> <tr><td>Vèrte x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>x</td><td>0,30 0</td><td>0,36 5</td><td>0,27 0</td><td>0,33 5</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,25 0</td><td>0,32 5</td><td>0,32 5</td><td>0,37 5</td></tr> </table>	Vèrte x	1	2	3	4	x	0,30 0	0,36 5	0,27 0	0,33 5	y	0,25 0	0,32 5	0,32 5	0,37 5
Vèrte x	1	2	3	4													
x	0,30 0	0,36 5	0,27 0	0,33 5													
y	0,25 0	0,32 5	0,32 5	0,37 5													

CARACTERÍSTICA	NORMES D'ASSAIG	RESULTATS				
Coeficients de retrorreflexió (R) ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	UNE 135 350 (2 Provetes tipus B per cada color)	Materials retrorreflectants				
		Angles		Làmines		Tela
		Divergència (α)	Incidència (β_1) ($\beta_2=0$)	Blanca	Roja	Bianca
		0,2°	5°	250	45	330
			30°	150	25	180
	40°	110	15	65		
	0,33°	5°	180	25	250	
		30°	100	14	170	
		40°	95	13	60	
		2,0°	5°	5	1,0	5
			30°	2,5	0,4	2,5
			40°	1,5	0,3	1,5
Adherència del material retrorreflectant al substrat	Com per als senyals de circulació i cartells verticals	Adherència correcta si no pot desenganxar-se la làmina amb la fulla, o al tirar amb la ma, sense malmetre-la.				

2.8.5.2. ETIQUETADO Y MARCADO.

2.8.5.2.1. HITOS DE VÉRTICE.

Cada hito de vértice llevará grabadas a su cara posterior los datos siguientes:

- Logotipo o nombre del fabricante, con tamaño máximo de 10 cm.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Nivel máximo de balastro, que, desde el suelo, tendrá una altura máxima de veinte centímetros (20 cm).

2.8.5.2.2. BALIZAS CILÍNDRICAS

Al cuerpo de la baliza tendrán que figurar de manera indeleble los datos siguientes: - Logotipo o nombre del fabricante, con dimensiones máximas de 10*10 cm. - Fecha de fabricación (mas – año).

2.8.5.2.3. CONDICIONES DE ADMISIÓN AL USO

Si los materiales disponen de documento acreditativo del reconocimiento de marca, sea la marca “N” de AENOR u otro sello o distintivo de calidad de algún país del Espacio Económico Europeo, se admitirá su uso a la obra. En caso contrario, lo

Director de Obra tendrá que establecer dos muestras representativas de los elementos de balizamiento en fábrica, cada una de ellas formada por un número de elementos que, para cada tipo, vendrá dado por la mesa:

Nombre d'elements d'un mateix tipus en aplec a fàbrica(N)	Nombre d'elements d'un mateix tipus per mostra (S)
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
Més de 98	$(N/6)^{1/2}$

Una muestra será enviada a un laboratorio homologado para la realización de los ensayos mencionados, y la otra será guardada para contra ensayos, si fuera el caso. Se admitirá el suministro si el Informe del laboratorio señala la conformidad de las características de todas las probetas sacadas de la muestra con las antes mencionadas. De las que no hubiera conformidad, aprovechando la segunda muestra, el laboratorio preparará y ensayará doble número de probetas que por la primera comprobación de las características marradas. Si también ahora hubiera disconformidades, se rechazará el suministro.

Estos ensayos de autorización de uso serán a cargo del Contratista, no quedando incluidos en el presupuesto de control de calidad.

2.8.5.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

2.8.5.3.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Para la colocación de paneles direccionales será la misma que para las señales verticales. Para los hitos de arista, como para los captafaros empleados en señalización horizontal.

Para los hitos de vértice y las balizas cilíndricas, como para la pintura de letreros, cebrados y símbolos.

2.8.5.3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todo el personal vestirá chalecos reflectantes de colores fluorescentes, y empleará guantes de piel cerca.

2.9. MATERIALES DIVERSOS

2.9.1. MADERAS PARA ENCOFRADOS

Las maderas para encofrados cumplirán aquello establecido a la Norma EME-NTE y estará muy desecada al aire, sin presentar señales de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

2.9.2. MATERIALES PARA "MUROS VERDES" RED DE SUJECCIÓN

Será de acero electrosoldante de 9 mm de diámetro, en sentido transversal y de 6 y 10 mm de diámetro en sentido longitudinal, que actúa como encofrado amontonado para el montaje. La cara exterior va plegada, formando un ángulo de 60º con la horizontal.

Por cada red se colocarán 6 ganchos de fijación de 10 mm por cada red con una longitud interior de 660 mm y de longitud desarrollada de 880 mm y extremos curvados a 180º.

- **Geo textil de armadura**

Será un geo textil anisótropo de poliéster no-tejido, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento con alta relación carga-alargamiento. Inalterable a agentes orgánicos y químicos y de afluencia mínima.

Las características de este serán:

- pes por unidad de superficie: $p = 350 \text{ g/m}^2$
- carga de ruptura : $f_1 = 40 \text{ KN/m}$
- carga de trabajo : $f_2 = 13 \text{ KN/m}$
- anchura del corro: $l = 5,2 \text{ m}$ (instalada 5,0 m)
- longitud del corro : $L = 75 \text{ m}$
- peso del corro: $p = 140 \text{ kg}$.

- **Geo textil de vegetación**

Será un geo textil de poliéster no-tejido consolidado mecánicamente mediante punzonamiento

sobre un tejido base de poliéster con una trama que permite la penetración de las raíces de las plantas que germinan en su superficie.

Será inalterable a los rayos UV.

Las características de este serán:

- pes por unidad de superficie : $p = 160 \text{ g/m}^2$
- - carga de ruptura: $f_1 = 13 \text{ KN/m}$
- anchura del corro: $l = 2,0 \text{ m}$.
- longitud del corro: $L = 50 \text{ m}$.
- pes del corro $p = 18 \text{ kg}$.
- **Hidrosembrado**

Se realizarán varias capas hasta conseguir un grosor total de 1 cm o superior.

Los siguientes componentes y cantidades tienen que formar parte de la mezcla de hidrosembrado por m^2 de superficie vertical de MUR VERD.

- Agua 18 l/m^2
- Mulch de fibra corta tipo TEXTOMULCH o similar, en cantidad de 1 kg/m^2 que incluya:
 - Fibras vegetales de longitud inferior a 30 mm.
 - Fertilizante NPK de liberación lenta.
 - Algas secas.
 - Micro y macronutrientes.
 - Fijador - estabilizador.
- Compal con proporción elevada de limo y arcilla tipo TEXTOHUM o similar en cantidad de 8 l/m^2 que favorezca la retención de humedad y sirva de suelo inicial a las plantas germinadas.
- Entonces de plantas herbáceas de espacios apropiados para la precipitación media, temperatura y orientación del muro verde en cantidad de $30\text{-}40 \text{ g/m}^2$.
- El hidrosembrado se tiene que realizar fuera de época estival excepto condiciones meteorológicas favorables o riegos.

2.9.3. GRABA-CEMENTO PARA TRASDÓS DE ESTRIBOS DE OBRAS DE FÁBRICA

2.9.3.1. DEFINICIÓN

Se denomina graba-cemento a la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones que, convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes de carreteras.

2.9.3.2. MATERIALES

2.9.3.2.1. CEMENTO

Podrán utilizarse los tipos siguientes: Portland, portland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto y cementos con propiedades adicionales.

No se utilizarán cementos de categoría superior a 350.

2.9.3.2.2. ÁRIDOS

2.9.3.2.2.1. CONDICIONES GENERALES

Serán áridos naturales o procedentes del desmenuzamiento y trituración de piedra de cantera o graba natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

2.9.3.2.2.2. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La curva granulométrica estará comprendida, en general, dentro de los límites indicados en el siguiente cuadro:

Sedassos i tamisos UNE	C.P.A. (%)	
	GC 1	GC 2
40	---	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0,40	10-24	10-22
0,080	1-8	1-8

2.9.3.2.2.3. CARAS DE FRACTURA

Los áridos a emplear grabas-cemento para bases de tráfico pesado o medio tendrán que contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en pes, de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE, de elementos desmenuzados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

2.9.3.2.2.4. CALIDAD

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149-172, será inferior a treinta (30) en áridos para bases de tráfico pesado o medio, e inferior a treinta y cinco (35) en los casos restantes.

2.9.3.2.2.5. PLASTICIDAD

Los áridos para capas de base de tráfico pesado o medio serán no plásticos. En los restantes casos, la fracción tamizada por el tamiz 0,40 UNE cumplirá las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco ($LL < 25$).
- Índice de plasticidad inferior a seis ($IP > 6$).

En todos los casos el equivalente de arena será superior a treinta ($EA > 30$).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas NLT-105-72, NLT- 106/72 y NLT- 113/72.

2.9.3.2.2.6. CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA Y OTRAS SUSTANCIAS PERJUDICIALES

No se utilizarán aquellos materiales que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%), de acuerdo con la Norma UNE-7082.

La proporción de terrones de arcilla donde excederá del dos por ciento (2%), en pes, según la Norma UNE 7133.

La proporción de sulfatos, expresada en SO_3 y determinada según la Norma NLT- 120/72, será inferior en medio por ciento (0,5%), en peso.

2.9.3.2.2.7. AGUA

Será de aplicación todo el que establece el artículo 280 del PG3.

2.9.3.2.2.8. ADICIONES

El uso de adiciones estará condicionado a la aprobación del Director de las obras.

2.9.3.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El contenido máximo de cemento, en pes, respecto del total de los áridos, será del cuatro por ciento (4%) en cualquier caso.

La resistencia a compresión a los siete días (7 d), de las probetas fabricadas en obra con molde y compactación del Proctor Modificado, según la Norma NLT-108-72, o de acuerdo con la Norma NLT- 310/75, no será inferior a treinta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrados (35 kgf/cm²) para capas de base de tráfico pesado o medio, o a treinta kilogramos fuerza por centímetro cuadrados (30 kgf/cm²) en los casos restantes. Estas resistencias se refieren al caso de que el cemento empleado sea portland; cuando se utilice otro tipo de cemento, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o, en su defecto, el Director, tendrá que indicar la resistencia a exigir.

2.9.4. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO

Se definen así los aparatos de espaldarazo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan.

Los apoyos empleados en este proyecto son rodeados, variando sus formas y dimensiones según los esfuerzos que tienen que transmitir, tal y como aparece a los planos.

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), las características del cual tendrán que cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a (ASTM D-676)60 +-3
- Resistencia mínima a tracción 170 Kg/cm².
- Alargamiento en rotura 350%.
- Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a ciento (100) grados centígrados son las siguientes:
- Cambio en dureza Shore a +10°.
- Cambio en resistencia a tracción +-15 °C.
- Cambio en alargamiento -40 °C.
- Deformación remanente 35%.

El módulo de deformación transversal no será inferior a ciento diez kilogramos por centímetro cuadrado (110 Kg/cm²).

Las placas de acero empleadas a los aros tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilogramos centímetro cuadrado (2400 kg/cm²) y una carga en rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (4200 kg/cm²).

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (80 kg/cm²), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

2.9.5. MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLERO.

Los materiales a emplear cumplirán las instrucciones y normas señaladas a los artículos de este pliego.

2.9.6. POLIESTIRENO EXPANDIDO

Las planchas de poliestireno expandido tendrán que cumplir las especificaciones del artículo 287 del PG- 3.

2.9.7. VALLA EXTERIOR

Pals

Los palos y jabalcones serán de perfil tubular galvanizado de 1,85 m. de longitud.

La parte superior de los palos irá proveída de un tapón de cierre hermético y la inferior estará abierta porque queden muy sujetas en el hormigón de encastamiento.

Enrejado

Estará constituido por una malla anudada triplemente galvanizada, rectangular del tipo 148/18/30, formada por 18 alambres horizontales y distancia de 30 cm. entre alambres verticales.

Accesorios

Las pletinas, caracoles y arandelas serán galvanizados.

Hormigón en cimientos

Será del tipo HM-20.

Ensayos

Los ensayos a realizar serán los que crea oportunos el Director de la obra, para asegurarse la buena calidad de los materiales a emplear en las vallas de cierre.

2.9.8. MEMBRANA IMPERMEABILIZANDO PARA BALSAS

La membrana impermeabilizando de las balsas estará constituida por caucho butilo, producido por copolimerización de isobutileno y isopreno.

La membrana tendrá que mantener todas sus propiedades entre temperaturas límite de -30ganso y +120ganso, teniendo que ser resistente a la luz solar, el ozono y a microorganismos. Igualmente tendrá que ser resistente al asfalto, hormigón, cemento y hace falta.

La membrana tendrá que cumplir las siguientes características técnicas (ensayos realizados segundos UNE 53-586-86):

- Dureza IRHD..... 60 (+-10)
- Resistencia a la tracción.....> 9 MPa
- ALARGAMIENTO EN ROTURA > 300%.
- Esfuerzo en ruptura> 6,2 MPa
- Resistencia al desgarre> 22 KN/m
- Resistencia al ozono Sin grietas
- Absorción de agua máxima..... 1%.
- Doblado a bajas temperaturas.Sin grietas
- Variación desprendido del ensayo de envejecimiento térmico:
 - Dureza IRHD..... +- 10
 - Retención de la resistencia a la tracción. 70% original
 - Alargamiento en ruptura.....50% original
 - Cambio de dimensiones. +- 2%

2.9.9. TUBOS DE POLIESTER REFORCZADO CON FIBRA DE VIDRIO.

Los tubos serán rectos y de sección circular, y sus extremos estarán cortados perpendicularmente al eje.

La superficie interna será lisa y estará libre de fisuras, estrías o irregularidades.

Las dimensiones del tubo serán las indicadas a los planos, admitiéndose una tolerancia de

fabricación de +-1% del valor nominal en cuanto al diámetro interior. Por el grosor del tubo se admite una tolerancia de +10% del grosor nominal.

Los tubos tendrán que poder soportar antes de la ruptura cinco veces la presión nominal. La presión de la proba será dos veces la nominal.

El contenido de la fibra de vidrio estará comprendido entre 20 y 70 +-5%. La absorción de agua a 20°C será como máximo de 1mg/cm².

La dureza Barcol será, como mínimo, el 80% del valor correspondiente a la resina utilizada perfectamente curada.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que garantice su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal
- Dimensiones y pes.
- Clase del tubo, en función de su rigidez circunferencial específica.
- Grosor de la pared
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las probas de entrega y recepción.

3. UNIDADES DE OBRA, PROCESO DE EJECUCIÓN Y CONTROL

3.1. TRABAJOS GENERALES

3.1.1. REPLANTEAMIENTO

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados a cuenta y riesgo de contratista.

El director comprobará el replanteo ejecutado por el contratista y este no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el contratista no disminuirá la responsabilidad de este en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionaran los errores de los replanteos para el contratista tendrán que ser solucionados a cargo de este en la forma que indique el Director.

El contratista tendrá que proveer a su cargo todos los materiales, aparato y equipos de topografía, personal técnico especializado, y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal mencionados tendrán la calificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el contratista, a su cargo, proporcionará la asistencia y ayuda que el director pida, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y cuando sea indispensable, suspenderá los mencionados trabajos, sin que por eso tenga derecho a ninguna indemnización.

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

El contratista será responsable de la conservación durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, teniendo que reposar a su cargo, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro hubieran sido movidos o eliminados, el que comunicará por escrito al director, y este dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos recuperados.

3.1.2. ACCESO A LAS OBRAS

Excepto prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta y riesgo del contratista, todos los cauces de comunicación y las instalaciones auxiliares por transporte, tales como carreteras, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transportes de materiales a la obra, etc.

Estos cauces de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o libradas por usos posteriores a cuenta y riesgo del contratista.

El contratista tendrá que obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

3.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

Constituye obligación del contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

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

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

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

- a) Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como cortes, canalizaciones, canalizaciones, etc.
- b) Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- c) Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- d) Obras por agotamientos o para rebajar el nivel freático.
- e) Estribadas, sostenimientos y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneas.
- f) Obras provisionales de desvío de la circulación de personas o vehículos, requeridos para la ejecución de las obras objeto del contrato.

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

3.1.4. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

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

La maquinaria y los medios auxiliares que se tengan que utilizar por la ejecución de las obras, la relación de la cual figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, tendrán que estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación a comienzos del trabajo correspondiente, por que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto estén en ejecución las unidades en que tiene que utilizarse, en la inteligencia que no se podrá retirar sin consentimiento expreso del Director y habiendo sido reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquel estime tienen que alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observara que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del programa de Trabajo, tendrán que ser sustituidos, o incrementados en número, por otros que lo sean.

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

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo, se considerarán incluidas en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonadas separadamente, a pesar de expés indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1. ACLARACIÓN Y ESTASADA DEL TERRENO

a) Definición

Consistirá al extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, troncos, plantas, basura, maderas rotas, escombros, desechos o cualquier otro material indeseable.

b) Ejecución de las obras

Esta unidad de obra se ejecutará con sujeción a aquello prescrito al Artículo 300 del PG-3.

3.2.1.1. ESCOMBROS Y DEMOLICIONES

Este conjunto de unidades de obra se ejecutará con sujeción a aquello prescrito al Artículo 301 del PG3.

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

3.2.1.2. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

- Definición

La preparación del asentamiento del terraplén, consiste en la escarificación con púas y la compactación previa a la colocación de las capas del terraplén o pedraplén. La profundidad de la escarificación la definirá en cada caso, el Director a la vista de la naturaleza del terreno.

- Ejecución de las obras

La compactación de los materiales escarificados se llevará a cabo hasta obtener el noventa cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del Proctor Modificado.

3.2.1.3. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE FIRMES EXISTENTES

Esta unidad de obra se ejecutará con sujeción a aquello prescrito al Artículo 303 del PG-3. La ejecución de esta unidad incluye la escarificación del firme, retirada de los productos en caso necesario y la compactación de los productos removidos o de la superficie resultante, una vez retirados los productos mencionados.

3.2.1.4. LIMPIEZA DE PAVIMENTOS PARA RECIBIR NUEVOS TRATAMIENTOS

Esta unidad de obra comprende la limpieza de la superficie de tráfico de carreteras existentes a las

cuales se los hay de aplicar un refuerzo con otra capa bituminosa, con el fin de mejorar las condiciones de adherencia de las capas antiguas con las nuevas.

La limpieza se realizará mediante rayo de agua a presión.

3.2.2. EXCAVACIONES

3.2.2.1. CONSIDERACIÓN GENERAL

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

3.2.2.2. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

- Definición

Consiste en la excavación de la capa de terreno vegetal o de cultivo, situado en zonas afectadas por las obras. Su ejecución incluye, sin que la relación sea limitativa, las operaciones que siguen:

- Excavación.
- Carga y transporte al lugar de reciclado o al vertedero.
- Descarga y recaudo en lugar autorizado por el Director de Obra.
- Conservación de los encuentros de tierra vegetal hasta su posterior utilización.
- Ejecución de las obras.

Antes del comienzo de los trabajos el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se ha de extraer la tierra vegetal y los lugares escogidos por el encuentro. Una vez aprobada el mencionado plan se empezarán los trabajos.

Al excavar la tierra vegetal se tendrá cura en no convertirla en barro, por lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso si la tierra está seca, se podrán utilizar moto-niveladoras por su remoción.

La tierra vegetal se recaudará en caballeros para su ulterior reposición y se mantendrá separada de piedras, escombros, desechos, basura y restos de troncos y ramas. La altura de los caballeros será de 1,5 m, y tendrán la superficie ligeramente profundizada. Los taludes laterales serán lisos e inclinados para evitar su erosión. En caso de no haber lugar a la traza por el almacenamiento de la tierra vegetal de caballeros de 1,5 m de altura se permitirán, previo aprobación de la dirección de obra, almacenamientos de mayor altura siempre que la tierra se remueva con frecuencia conveniente.

3.2.2.3. EXCAVACIÓN EN DESMONTE

- Definición

Consiste en el rebajo necesario del terreno que está situado por encima del nivel de la explanación o caja de pavimentos, incluida la excavación para la formación de explanada mejorada con suelo seleccionado.

Quedan incluidas en este concepto las siguientes operaciones:

- La excavación de los materiales de desmonte, cualquier que sea su naturaleza, incluso cunetas, zonas de emplazamiento de obras de fábrica hasta la cota de explanación general, banquillos por el espaldarazo de los replanes, así como cualquier saneamiento a zonas localizadas o no. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, las excavaciones con rotura mediante martillos hidráulicos y la excavación con explosivos; sea qué sea el porcentaje que se encuentre de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga a las zonas de utilización o almacenamiento provisional, incluso cuando lo mismo material se tenga que almacenar varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de utilización o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y a la extensión y perfilado de los materiales en estos últimos para adaptar su superficie a aquello indicado a los planos o por el Ingeniero Director.
- La conservación, adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- La alisada de los taludes de la excavación.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Los caminos de accesos necesarios para la ejecución de las excavaciones en desmonte.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Clasificación.

En cuanto al material a excavar, las excavaciones en desmonte se clasifican en: - Excavación en terreno sin clasificar, incluyendo roca.

Se considera como terreno sin clasificar incluida roca el que por su excavación hace falta la utilización de medios mecánicos, potentes, tipos D-10 o superior, retroexcavadoras de gran potencia e incluso explosivos o martillos picadores o cualquier combinación de estos sistemas.

- **Ejecución de las obras**

Una vez esclarecida la traza y desbrozado de la tierra vegetal necesaria por la suya palerior utilización, se iniciarán las obras de excavación, previo desempeño de los siguientes requisitos:

- Se tiene que haber preparado y presentado al Ingeniero Director, quién lo aprobará si se tercia, 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 cortes de relleno.
- Se tiene que haber concluido satisfactoriamente en la zona afectada y a las que tienen relación con ella, a juicio del Ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas, tendrán que estar de acuerdo con la información contenida a los planos y con aquello que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea portada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

En el caso de que el fondo de excavación a cota de caja de pavimento no tenga uno C.B.R. superior a diez (10), se procederá a excavar cincuenta (50) centímetros, que se sustituirán por suelo seleccionado del tipo E-2 o E-3.

El Ingeniero Director, a la vista del terreno, de estudios geotécnicos, de necesidades de materiales, o por otras razones, podrá modificar los taludes definidos al proyecto, siendo obligación del Contratista, realizar las excavaciones de acuerdo con los taludes definidos y sin modificación del precio de esta unidad de obra.

Las excavaciones se realizarán empezando por la parte superior del desmonte, evitando palerionment ensanchamientos. En cualquier caso, si hubiera necesitado de un ensanchamiento palerion, este se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones al pie de la zona a ensanchar.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se haga daño, rompa o desprenda la roca

excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

Si hiciera falta la utilización de explosivos el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el programa de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos, por su aprobación.

En la propala de programa, se tendrá que especificar como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro de las barrenadas de precorte y disposición de estas.
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenadas.
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de las barrenadas. - Esquema de detonación de las voladuras.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra.

El Contratista justificará en el programa, con medidas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivos y de los detonadores.

Aun así, el Contratista medirá las constantes del terreno para la programación de las cargas de la voladura, de forma que no sean sobrepasados los límites de velocidad y aceleraciones que se establezcan por las vibraciones en estructuras y edificios próximos a la propia obra.

La aprobación del Programa por el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios al resto de la obra o a terceros.

La aprobación inicial del Programa por parte del Director de Obra podrá ser reconsiderada por este si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hicieran aconsejable. En este caso, el Contratista tendrá que presentar a la aprobación del Director de Obra un nuevo programa de voladuras, aunque no sea objeto de abono.

- **Drenaje**

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Ingeniero

Director.

La explanada se constituirá con la pendiente suficiente, de forma que aboque hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con cuyo objeto, se realizarán zanjas y cauces provisionales que sean precisos según el Ingeniero Director.

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

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

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

- **Tolerancias**

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

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante; en este intervalo tiene que estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante tiene que ser tal que no haya posibilitado de formación de charcos de agua, teniendo que ejecutar el Contratista a su cargo, el desagüe de la superficie de la excavación correspondiente, de forma que las aguas queden conducidas a la cuneta.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta debe (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25) centímetros, por las excavaciones en roca. Por las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.

En las explanaciones excavadas por la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos por excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, teniendo que quedar la superficie perfectamente saneada.

Estas tolerancias son de ejecución, sin que las variaciones sean objeto de abono.

- **Corrimientos**

Se considerarán como tales a aquellos corrimientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los planos.

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

Podrán ser corrimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, estribadas y voladuras, y haya empleado métodos adecuados en cuanto a disposición y carga de las barrenadas.

- **Precorte**

En las excavaciones en roca en que así lo especifiquen los planos, o lo ordene el Director de Obra, el Contratista podrá ser obligado a practicar estos sistemas por el mejor acabado de los taludes y evitar perjuicios al terreno inmediato al que tiene que ser excavado. El precorte consiste en ejecutar una pantalla de agujeros paralelos coincidente con el talud proyectado, suficientemente próximos entre sí, porque, cargados con explosivos, su voladura produzca una grieta coincidente con el talud, previamente a realizar la voladura de la masa a excavar. Para conseguir tal efecto el Contratista realizará los estudios y ensayos pertinentes de los cuales dará conocimiento al Director de Obra.

3.2.2.4. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

- **Definición**

Se entenderá por zanjas, aquellas excavaciones por debajo del nivel de la rasante para construir unos cimientos, enterrar unas canalizaciones, hacer pasar unas instalaciones, etc.

Comprende las siguientes operaciones:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimiento, así como la limpieza del fondo de la excavación. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripat previo, las excavaciones con rotura mediante martillos hidráulicos y la excavación con explosivos; sea qué sea el porcentaje que se encuentre de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga a las zonas de utilización o

almacenamiento provisional, incluso cuando lo mismo material se tenga que almacenar varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de utilización o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y de los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- **Clasificación**

En cuanto al material a excavar, las excavaciones de zanjas se clasifican en:

- Excavación en terreno sin clasificar, incluyendo roca

Se entiende por terreno sin clasificar, incluida roca el que por su excavación hace falta la utilización de medios mecánicos de gran potencia e incluso explosivos o martillo picador.

- **Ejecución de las obras**

Se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimientos son las indicadas a los planos, excepto si el Ingeniero Director, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije, por escrito, otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimientos que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar unos cimientos satisfactorios.

El Contratista tendrá que mantener alrededor de los pozos y zanjas un corte de terreno libre de una anchura mínima de un metro (1m). No se reunirá a las proximidades de las zanjas o pozos, materiales (procedentes o no de la excavación) ni se situará maquinaria que puedan posar en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Los dispositivos de trabada de la estribada, tendrán que estar, en cada momento, perfectamente

colocados sin que exista en ellos peligro de pandeo.

Las trabas de madera se achaflaneran en sus extremos y se calzarán fuertemente contra el espaldarazo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expreso del Ingeniero Director, prescindir de la estribada realizando en su lugar, la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista señalará las pendientes de los taludes, por lo cual, tendrá presente las características del suelo, con la sequía, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, a las proximidades.

Las excavaciones en las que se pueda esperar desprendimientos o corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si aunque se hubieran tomado las medidas prescritas, se produjeran desprendimientos, todo el material que cayera a la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez lograda el fondo de la excavación, se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica en más o en menos, de cinco centímetros (± 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0 y -20 cm) en el caso de que se tratara de roca..

Los fondos de las excavaciones de cimientos por obras de fábrica no se tienen que alterar, por lo cual se asegurarán contra la esponjamiento, la erosión, la sequía, la helada, procediendo de inmediato, una vez el Ingeniero Director haya dado su aprobación, a extender la capa de hormigón de limpieza.

El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., a fin y efecto que se puedan tomar las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director ante los niveles acuíferos que se encuentren durante el curso de la excavación.

En el supuesto de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, así que el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas e irán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de estas tendrán que estar preparadas a fin de que las operaciones se puedan ejecutar sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimientos. Los conductos filtrantes y cañerías irán a los lados de las superficies de cimientos.

En las excavaciones en roca hace falta la utilización de maquinaria de gran potencia, e incluso explosivos o martillo picador o cualquier combinación de estos sistemas.

Si fuera necesaria la utilización de explosivos el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el programa de ejecución de voladuras, justificado con los correspondientes ensayos, para su aprobación.

En la propala del programa se tendrá que, como mínimo, de especificar:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro de las barrenadas del precorte y disposición de estas.
- Diámetro de las barrenadas de destrozo y disposición de las mismas.
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenadas.
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de las barrenadas. - Esquema de detonación de las voladuras.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.

El Contratista justificará en el programa con medidas del campo eléctrico del terreno, la adecuación del tipo de explosivos y detonadores.

Aun así, el Contratista medirá las constantes del terreno por la programación de las cargas de voladura, de forma que no sean sobrepasados los límites de velocidad y aceleraciones que se establezcan por las vibraciones en estructuras y edificios próximos, a la propia obra.

La aprobación del Programa para el Director de Obra no eximirá al Contratista de la obligación de los permisos adecuados y adopción de las medidas de seguridad necesarias para evitar los perjuicios al resto de la obra o a terceros.

Tendrá que prestar especial atención en las medidas de seguridad destinadas a evitar proyecciones de materiales.

La aprobación inicial del Programa por el Director de Obra, podrá ser reconsiderada por este si la

naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hicieran aconsejable. En este caso el Contratista tendrá que presentar a la aprobación del Director de Obra un nuevo programa de voladura, sin que este sea objeto de abono.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y ranuras se llenarán adecuadamente. Las crestas y picos existentes en los fondos de la excavación en roca tendrán que ser regularizadas. Aun así se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

3.2.3. TERRAPLENADOS Y COLMATACIONES

3.2.3.1. TERRAPLENES O PEDRAPLENES

- Definición

Las unidades correspondientes comprenden el escarificado y compactación del terreno natural y la extensión, riego, compactación, alisada de taludes y medios auxiliares para el material proveniente de las excavaciones. En el caso del terraplén formado por materiales seleccionados provenientes de préstamos autorizados, incluye el canon de extracción, selección de material, excavación y carga mecánica, transporte al lugar de utilización, escarificado y compactación del terreno natural y la extensión, riego, compactación, alisada de taludes y medios auxiliares.

En el caso de los pedraplenes esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos adecuados procedentes de excavaciones en roca.

Incluye sin que la relación sea limitadora, las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asentamiento.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.
- Extensión, compactación y acabado de la coronación.
- Acabado y alisada de taludes y todos los medios auxiliares.

En el caso del pedraplenes formado por materiales seleccionados provenientes de préstamos autorizados incluye, además:

- Canon de extracción
- Selección del material.
- Excavación con cualquier medio que fuera necesario, incluido explosivos y carga mecánica.
- Transporte al lugar de utilización.
- Ejecución de las obras.

La ejecución de las obras y los equipos necesarios tendrán que cumplir las especificaciones de los artículos 330.5 a 330.7 y 331.5 a 331.8 del O.M. del 13 de febrero de 2002

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 la preparación de la base de terraplén consistirá en la excavación realizando bermas de 50-80 cm de altura y ancho no menor de 150 cm con pendiente de rellano del 4% jefe dentro de en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables, compactando los fondos de la excavación al 95% del P.m. del fondo de la excavación; y posterior colmatado y compactado del volumen excavado con el conjunto del terraplén.

Una vez preparada el cimientó del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, utilizando materiales que cumplan las condiciones establecidas, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de grosor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm por debajo de la misma.

El grosor de estas tongadas será lo suficientemente reducido porque con los medios disponibles se obtengan en toda su grosor el grado de compactación exigido.

Cuando la tongada subyacente esté ablandada por una humedad excesiva, no se extenderá la que siga hasta que la mencionada tongada no esté en condiciones.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si fuera necesaria. El contenido óptimo de humedad por cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del suelo (NLT).

En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme, sin embalses, hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del Ensayo Proctor Modificado.

Se determinará como terraplén estructural lo comprendido hasta el punto exterior del arcén y no

la berma con los taludes definidos a los planos. A efectos de obtener el grado de compactación exigido los ensayos de control se realizarán en la zona del terraplén estructural.

- **Compactación**

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

- El cimientado se compactará al noventa cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida al Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida al Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación, en sus cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén, se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida al Ensayo Proctor Modificado.

El cumplimiento de estas condiciones será indispensable para el abono de la unidad de obra.

3.2.3.2. COLMATACIONES LOCALIZADAS

- **Definición**

Esta unidad de obra consiste en suministrar, la extensión y compactación de solo en zanjas, extradós de obras de fábrica u otras zonas que no permitan la utilización de los mismos equipos que por la ejecución de terraplenes.

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

- La preparación de la superficie de asentamiento.
- Los materiales necesarios, provenientes de la excavación o de préstamos definidos segundos el apartado 2.2 de este pliego.
- La extensión de una tongada.
- La humificación o desecación de una tongada.
- La compactación de una tongada.
- La repetición de las tres últimas operaciones tantas veces como hiciera falta hasta el acabado de la colmatación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Artículo 332 del O.M. del 13 de febrero de 2002, quedando limitado el grosor de una tongada a un grosor máximo de treinta centímetros (30 cm)

A los muros, antes de proceder al repliego y compactación de la extradós, se procederá al repliego y compactación del terreno natural ante el muro, a fin y efecto de asegurar la estabilidad a la esmunyiment de este.

El repliego de zanjas tendrá que cumplir la misma compactación de los materiales del lugar físico de ubicación de la zanja o el 95% del P.m. según indique la Dirección de Obra.

El repliego de cimientos de pequeñas obras de fábrica se compactará hasta conseguir el noventa ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida al ensayo Proctor Modificado.

En el núcleo de los terraplenes situados en el extradós de estribos de obras de fábrica, muros de contención de terraplenes y testeros de pasos inferiores, la compactación será al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida al ensayo de Proctor Modificado, igual que el resto del terraplén.

La fabricación de la graba-cemento para la coronación del colmatado de trasdós de estribos se realizará según el que establece el artículo 513 del PG3. Así mismo, también se admitirá la fabricación de la mezcla en central de hormigón y su transporte en camión hormigonera, siempre que se cumplan las condiciones fijadas para la fabricación y recepción de la graba-cemento. Esta capa de graba- cemento cumplirá las funciones de la losa de transición a disponer en los trasdós de las obras de fábrica.

A los "muros verdes" las tongadas tendrán que tener un grosor de 50 cm. La compactación del núcleo se realizará por medio mecánico. En la zona de superficie del muro (30 a 40 cm exteriores) la compactación se hará manualmente. El grado de compactación mínimo requerido será el 95% del Proctor Modificado.

3.2.4. ACABADOS

3.2.4.1. ALISADA DE TALUDES

- Definición

Se trata de las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplén y capa de coronación, así como los taludes de desmontes y afianzado.

- **Ejecución de las obras**

Tendrá que cumplir las especificaciones del artículo 341 del O.M. del 13 de febrero de 2002.

3.2.4.2. APORTACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

- **Definición**

Esta unidad de obra consiste, sin que la relación sea limitadora en:

- La aportación de tierra vegetal a la obra proveniente de préstamo o de encuentro. - Su extensión y tratamiento.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras.

La tierra vegetal se tiene que colocar a los lugares que se señalen a los planos, así como a los lugares que señale el Ingeniero Director.

Cuando la tierra vegetal se tenga que colocar sobre suelos permeables, se tendrá que extender primero una capa de suelo cohesivo, evitando una compactación excesiva de la capa extendida.

Las superficies que hayan servido por el acopio de la tierra vegetal, tienen que quedar perfectamente limpias después de retirada esta, teniéndose que proceder al aflojamiento de la superficie (intermediando labra) hasta una profundidad de veinte centímetros (20 cm), explanación y nivelación del terreno.

3.2.5. OBRAS DIVERSAS

3.2.5.1. CAMINOS DE ACCESOS A LOS CORTES

En esta untado de obra se incluyen los caminos de accesos necesarios tanto para la ejecución de las excavaciones en desmonte como para la ejecución de los terraplenes, estructuras u obras de drenaje transversal.

Se incluye cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la formación, mantenimiento y eliminación si hace falta de los caminos.

3.3. DRENAJE

3.3.1. CUNETAS Y BAJANTES

3.3.1.1. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS A LA OBRA

- Definición

Las cunetas revestidas previstas en este proyecto se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas a los planos, y se construirán con sujeción a aquello prescrito al Artículo 400 del PG-3.

A cunetas revestidas se empleará hormigón en masa, tipo HM-15.

- Ejecución de las obras

En caso de cunetas revestidas ejecutadas "in situ", se podrá prescindir del encofrado cuando la inclinación de las superficies a recubrir así lo permita. Se dispondrán juntos de construcción cada diez metros (10 m) con su correspondiente cerrada.

3.3.1.2. BAJANTES PREFABRICADAS

- Definición

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

- El suministro de las piezas prefabricadas.
- La preparación de la cama de asentamiento para recibir las piezas.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera.
- La colocación de las piezas y acabado final, incluso conexiones.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- Ejecución de las obras

Los bajantes se ajustarán a los tipos y dimensiones señalados a los planos.

La superficie de asentamiento tendrá que estar muy nivelada y presentará una pendiente uniforme.

Una vez acabada la bajante, se procederá al relleno y compactación de la zona adyacente de terreno para conformar la transición de la bajante del talud.

3.3.1.3. CUNETAS SIN REVESTIR

- Definición

Las cunetas previstas en este proyecto se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas a los planos.

- Ejecución de las obras

Las cunetas se perfilarán según las medidas indicadas a los planos. Se tendrán que mantener limpias durante toda la duración de las obras. En el caso de cunetas existentes que se aprovechen se hará una limpieza y reperfilado de las mismas, para dejarlas con las pendientes y dimensiones señaladas a los planos.

3.3.2. TUBOS, PERICONOS Y SUMIDEROS

3.3.2.1. PERICONOS Y POZOS

- Definición

Esta unidad se refiere a la ejecución de periconos y pozos de hormigón, bloques de hormigón, masonería, ladrillos o cualquier otro material previsto al Proyecto o autorizado por el Director de la Obra.

En ella quedan incluidos, sin que la relación sea limitadora: - El suministro y colocación de los materiales.

- La fabricación los periconos o pozo y las operaciones necesarias por su vínculo con el resto de la obra.
- Las tapas.
- La limpieza y mantenimiento de los periconos o pozo de registro hasta el acabado de la obra.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

- Ejecución de las obras

Los periconos y pozos se construirán con las formas y medidas indicadas a los Planos. Su emplazamiento y cota serán los que indican los planos.

La ejecución de las obras tendrá que cumplir las especificaciones del artículo 410.2 del PG-3.

3.3.2.2. TUBOS DE ACERO CORRUGADO

- Definición

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El desvío del cauce, en caso de que sea necesario, para la ejecución de la obra de drenaje en la que se emplea el tubo.
- El suministro, corte y montaje de los tubos y todos los elementos accesorios que sean necesarios.
- El tendido de la capa de espaldarazo.
- El tendido y compactación de la colmatación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras

Una vez realizada la excavación necesaria se procederá al tendido de la capa de asentamiento del tubo con la anchura y el grosor que se indica al PG-3 o que, en su caso, indique el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de cimientos.

El tubo se cortará de acuerdo con las características geométricas previstas a los Planos y se montará afianzándolo al cuarto inferior de su perímetro, antes de proceder a la colmatación y compactación del relleno lateral.

A la colmatación lateral se empleará material seleccionado.

La capa de espaldarazo y la colmatación tendrán la geometría que a continuación se describe:

La capa de espaldarazo tendrá un ancho total de dos (2) veces el diámetro del tubo en el caso de que este se tenga que colocar bajo un terraplén o en una zanja, y de tres (3) veces el diámetro del tubo en el caso de que este se tenga que colocar bajo un pedraplén o una colmatación todo-uno.

La sección de la colmatación por un plan normal al eje del tubo será un trapecio, la altura del cual sea el diámetro del tubo más cincuenta centímetros (50 cm.) y la base superior del cual sea una vez y media (1,5) el diámetro del tubo en el caso de que este se coloque bajo terraplén y de dos (2) veces el diámetro del tubo en caso de que este se coloque bajo un pedraplén, bajo una colmatación todo-uno o en una zanja. Los lados del trapecio tendrán una inclinación de 1,5 : 1 (horizontal/vertical).

Si el tubo está alojado en una zanja las paredes de esta última limitarán lateralmente la colmatación.

Una vez colocada el tubo se procederá, inmediatamente, a la ejecución de aletas, soleras y enmarcado a fin y efecto de proteger a la obra ante a posibles avenidas.

3.3.2.3. ALBAÑALES DE HORMIGÓN

- Definición

Se define como albañales de hormigón a las pequeñas obras de drenaje transversal a la carretera, ramales de enlace, etc., que se realizan con tubos de hormigón prefabricados, embebidos en hormigón.

Se incluye en esta unidad de obra:

- Los tubos de hormigón empleados como encofrado perdido.
- La excavación y limpieza de los cimientos necesaria para la ubicación de los tubos y su envoltorio de hormigón y planos.
- El transporte a vertedero de los productos de excavación
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y del envoltorio del tubo, así como los encofrados y estribadas necesarias.
- Los pozos "in situ" o prefabricados necesarios a la entrada y salida de los albañales, si se tuviera que adoptar este dispositivo en lugar de embocadura con aletas.
- El hormigón y encofrado de las aletas y solera de las embocaduras de entrada y salida o conexiones a bajantes.
- La colmatación con material producto de la excavación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras.

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón.

La colocación de los tubos con el diámetro que se indica a los planos se hará contra-pendiente, evitando cualquier operación que pueda mover a los mismos, habiendo sido comprobada antes de proceder al empotramiento definitivo y sellado de los juntos, su correcta colocación.

El sellado de juntos se hará con mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de cemento II/35 por metro cúbico de mortero, quedando expresamente prohibida la ejecución de juntos con ladrillo cerámico.

Una vez montada el tubo, se procederá a la ejecución del envoltorio de hormigón, pozos y aletas, teniéndose que ajustar a las dimensiones que figuran a los planos por cada uno de los llamados elementos.

Estas operaciones se ejecutarán el más rápidamente posible, a fin de evitar que el agua pueda mover las obras.

3.3.2.4. PICOS

- Definición

Esta unidad se refiere a la ejecución de los picos de hormigón a construir a las entradas y salidas de las obras de drenaje y/o colectores.

En ella quedan incluidas, sin que la relación sea limitadora:

- La excavación necesaria.
- El suministro y colocación de los materiales (hormigones, acero,...).
- El encofrado y desencofrado
- La adecuación del terreno en torno el pico.
- La realización de la enmarcado con piedra de 15 cm. de grosor sobre solera de hormigón de resistencia característica de 15 N/mm² de 10 cm. de grosor.
- Cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario por la correcta ejecución de esta unidad.
- Ejecución de las obras

Los picos se construirán con las formas y medidas indicadas a los planos. La situación será la indicada en los planos, o en su defecto la que determine el Director de las Obras.

3.3.3. DRENES SUBTERRÁNEOS Y MATERIAL FILTRANTE

3.3.3.1. DRENES SUBTERRÁNEOS

- Definición

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

- La excavación de la zanja necesaria para colocar la cañería.
- El hormigón, puesta en obra y nivelación de la solera de asentamiento del dren.
- El tendido y el cierre del geo textil anticontaminante.
- La colocación del dren.
- El suministro y colocación del material filtrante.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras.

Las dimensiones de las zanjas y el tubo dren se ajustarán a las medidas indicadas a los planos y a aquello que, sobre el particular, señale el Ingeniero Director.

La solera se protegerá extendiendo sobre ella una capa de diez centímetros (10 cm) de grosor de hormigón tipo HM-15.

El relleno de material filtrante se realizará con grava de granulometría 20-40, hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Las profundidades mínimas de entierro se ajustarán al cuadro siguiente en función de las sobrecargas de tráfico.

La longitud mínima de encabalgamiento del geo textil será de 30 cm. Esta longitud se tendrá que conseguir tanto en los encabalgamientos laterales como en el cierre del geo textil sobre la grava filtrante.

3.3.3.2. COLMATACIONES LOCALIZADAS DE MATERIAL FILTRANTE

- Definición

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

- El suministro, extensión, humidificación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras
- Tendrá que cumplir las especificaciones del artículo 421.3 del PG-3.

Los replanos filtrantes en extradós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica a los planos. El grosor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm).

No se extenderá jefe tongada sin autorización del Ingeniero Director, o personas a quién este delegue. La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en aquello que se refiere al grado de compactación.

El replano filtrando junto a obras de fábrica de sección en caja o en forma de vuelta, tendrá que situarse de forma que las tongadas a la uno y al otro lado de esta se encuentren en el mismo nivel. Este replano no se iniciará hasta que el dintel o la clave hayan estado completamente acabadas y sean capaces de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los replanos contenidos a obras de fábrica se ejecutará antes de realizar los llamados replanos o simultáneamente a ellos, tomando las precauciones necesarias para no mover los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal compresa entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los replanos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de apoyo se iniciarán abocando las primeras capas con el grosor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

3.3.4. DESAGÜES

En el presente proyecto se entiende por desagües todos aquellos elementos de conexión entre bajantes y cunetas o bajantes y bordillos. Los desagües están totalmente definidos en los planos de proyecto.

Esta unidad de obra incluye todas las operaciones y materiales necesarios para la correcta ejecución de la misma según los planos de proyecto.

3.4. AFIANZADOS

3.4.1. TODO-UNO NATURAL

- **Definición**

Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitadora:

- La preparación de la superficie de asentamiento.
- El suministro, transporte y dosificación del material.
- La extensión, humectación y compactación de cada una de las tongadas.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Extensión de tongada.

La capa de sub-base se extenderá en una única tongada. El equipo empleado para su extendido tendrá que ser aprobado por el Director de la Obra.

- **Densidad**

La densidad de compactación no será inferior a la que corresponderá al noventa ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida al ensayo "Proctor Modificado", según la Norma NLT 108/76. A arcenes se exigirá también el noventa ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida al ensayo Proctor Modificado.

- **Tolerancias geométricas de la superficie acabada**

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje cada 20 m. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente de la sección transversal.

Además se comprobarán en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto la disposición de los puntos singulares tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc.

El perfil no tendrá que diferir del teórico en más de 20 mm en ningún punto.

La superficie acabada no tendrá que variar en más de 15 mm cuando se compruebe con uno reglo de 3 m aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

- **Carga con placa y otras especificaciones**

Por el resto de especificaciones, se tendrá presente O.C. 10/2002.

- **Control de calidad.**

Complementariamente a las especificaciones de la O.C. 10/2002, se tendrá presente:

a) CONTROL DE PRODUCCIÓN:

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Cada día:
 - 1 Proctor modificado, según NLT 108/76.
 - 1 Equivalente de arena, según NLT 113/72.
 - 1 Granulométricos, según NLT 104/72.

Cada 5000 m3 de material producido:

- 1 *CBR, según NLT 111/78.
- 1 límite líquido, según NLT 105/72.
- 1 índice de plasticidad, según NLT 105/72 y 106/72..
- 1 coeficiente de limpieza, según NLT 172/86.
- 1 desgaste de Los Ángeles, según NLT 149/72.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN:

Se considera como lote el tramo construido cada día y sobre él se realizarán los siguientes ensayos distribuidos aleatoriamente.

- 6 determinaciones de humedad natural, según NLT 102/72 (*).
- 6 determinaciones de densidad "in situ", según NLT 109/72 (*).
- 1 ensayo de carga con placa, según NLT 357/86.

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

- **Criterios de aceptación o rechazo del lote**

La densidad media de cada lote será superior al 98% de la densidad Proctor modificada. Se admitirá como máximo dos medidas que siendo inferiores al 98% superen el 95% de la densidad Proctor modificada.

3.4.2. TODO-UNO ARTIFICIAL

- **Definición**

-

Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitadora:

- La preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- La extensión y humectación en caso de que así proceda y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Extensión de tongada.

La capa de todo-uno artificial se extenderá en una única tongada. El equipo empleado para su extendido tendrá que ser aprobado por el Director de la Obra.

- **Densidad**

La densidad de compactación no será inferior a la que corresponderá al cien por cien (100%) la máxima obtenida al ensayo "Proctor Modificado", según la norma NLT 108/76.

- **Tolerancias geométricas de la superficie acabada**

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje cada 20 m. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente de la sección transversal.

Además se comprobarán en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto la disposición de los puntos singulares tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc.

El perfil no tendrá que diferir del teórico en más de 15 mm en ningún punto.

La superficie acabada no tendrá que variar en más de 15 mm cuando se compruebe con uno reglo de 3 m aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

- **Carga con placa y otras especificación**

Por el resto de especificaciones, se tendrá presente O.C. 10/2002.

- **Control de calidad**

Complementariamente a las especificaciones de la O.C. 10/2002, se tendrá presente:

a) CONTROL DE PRODUCCIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Cada día:
 - 1 Proctor modificado, según NLT 108/76.
 - 1 Equivalente de arena, según NLT 113/72.
 - 1 Granulométricos, según NLT 104/72.

Cada 5000 m³ de material producido:

- 1 Índice de llantas según NLT 354/74.
- 1 Límite líquido, según NLT 105/72.
- 1 índice de plasticidad, según NLT 105/72 y 106/72.
- 1 coeficiente de limpieza, según NLT 172/86.

Cada 15000 m³ de material producido:

- 1 Desgaste de Los Ángeles, según NLT 149/72.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considera como a lote el tramo construido cada día y sobre él se realizarán los siguientes ensayos distribuidos aleatoriamente.

- 6 determinaciones de humedad natural, según NLT 102/72 (*).
- 6 determinaciones de densidad "in situ", según NLT 109/72 (*).
- 1 ensayo de carga con placa, según NLT 357/86.

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

- **Criterios de aceptación o rechazo del lote**

La densidad mediana de cada lote será superior al 100% de la densidad Proctor modificado. Se admitirá como máximo dos medidas que siendo inferiores a 100% superen el 98% de densidad Proctor modificada.

3.4.3. TIERRA ESTABILIZADA CON CEMENTO

- **Definición**

Esta unidad de obra incluye, sin que la relación sea limitadora:

- La preparación de la superficie de asentamiento.
- El suministro, transporte, dosificación y mezcla de los materiales en control.
- La extensión con máquina idónea, humectación y compactación de cada una de las tongadas.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras.

La mezcla se realizará a central teniendo que estar el suelo totalmente disgregado, con una eficacia mínima del 100% referida al tamiz 5 UNE y del 80% referida al 2,5 UNE.

- **Método de mezcla a central**

a) FABRICACIÓN DE LA MEZCLA:

La central de fabricación de tierra-cemento tendrá que contar con los mecanismos y elementos necesarios para poder fijar y mantener la dosificación establecida a la fórmula de trabajo así como para asegurar la homogeneidad del producto.

b) ABOCADA Y EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

La tierra establecida con cemento se extenderá en una suela tongada a todo el ancho de la calzada.

- **Curado de la mezcla**

Antes de transcurridas 12 horas de la compactación y acabado de la superficie se aplicará un riego de curado, de acuerdo con el que indican los artículos correspondientes del PG-3 y de este pliego

de prescripciones técnicas particulares. La dotación del riego mínima será de setecientos cincuenta gramos por metro cuadrado (750 g/m²). No obstante el Director de la Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas realizadas.

3.4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

3.4.4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente a la mezcla de granulados y uno ligando bituminoso, de forma que para llevarla a cabo tienen que calentarse primero los granulados y el ligando. La mezcla será tendida y compactada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de esta unidad de obra incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo..
- Preparación de la superficie sobre la cual se tendrá que extender la mezcla. - Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta. - Transporte de la mezcla.
- Tendido y compactación de la mezcla.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que fueran necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Equipo necesario para la ejecución de las obras
-

a) INSTALACIÓN DE FABRICA:

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

b) ESTENEDORES:

Tendrán una capacidad mínima de tendido de ciento cincuenta toneladas por hora (150 T/H) y estarán proveídas de dispositivo automático de nivelación, o bien por unos reguladores de grosor que sean aprobados por el Ingeniero Director.

c) EQUIPO DE COMPACTACIÓN:

El equipo de compactación permitirá compactar con las condiciones exigidas, tanto las capas de

base como la intermedia y de tráfico.

Como mínimo estará compuesta por:

- Un carrete liso, tipo tándem, de ocho a diez toneladas (8 a 10 t) de peso muerto.
- Un picador de neumáticos, de peso superior a doce toneladas (12 t) y presión de hinchado variable entre tres y diez kilogramos por centímetro cuadrado (3-10 kg/cm²).
- Una apisonadora vibratoria tipo tándem de ocho toneladas (8 t).

El tren de compactación tendrá que ser aprobado por el Director de Obra de acuerdo con la capa, grosor y cantidad extendida.

- Ejecución de las obras

a) ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO:

Dentro de los husos prescritos, las fórmulas de trabajo serán aquellas que proporcionen mayor calidad a las mezclas, cumpliendo siempre los requisitos exigidos al Artículo 542.3, por lo tanto, el Ingeniero Director determinará la composición de las diferentes medidas de áridos y las proporciones de ligando y relleno, para que la calidad sea la más grande posible.

También se tendrán que señalar a partir de los ensayos de laboratorio:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligando.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligando.
- Las temperaturas máximas y mínima de la mezcla sin salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla a la descarga de los elementos de transporte. - La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y acabar la compactación.

b) PRODECENCIA DE ÀRIDOS:

El Contratista tendrá que posar en conocimiento del Ingeniero Director, con cuatro días de plazo, la fecha de inicio de los encuentros a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un encuentro prolongado.

Diez días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa se tendrán reunidos los áridos correspondientes a un tercio del volumen total, como mínimo.

Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente y como mínimo los áridos correspondientes a la producción diaria, sin descargarla a los encuentros que se estén empleando a la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo la orden de estos.

c) TENDIDO DE LA MEZCLA:

La alimentación de las estenedoras se hará de forma que tengan siempre aglomerado remanente, iniciando su colmatado con un nuevo camión cuando todavía quede una cantidad apreciable de material.

La extensión de la mezcla no se hará nunca a un ritmo superior al que asegure que, con los medios de compactación en servicio, se puedan obtener las densidades prescritas. La Dirección de Obra podrá limitar la velocidad máxima de tendido a la vista de los medios de compactación existentes.

Se posará especial atención a las maniobras de parada y arranque de las estenedoras, para sincronizar la velocidad idónea de arranque con la frecuencia de vibración de la regla, con objeto de evitar ondulaciones a la superficie de la capa extendida.

También se parará especial cuenta a que los "sinfines" y las reglas estén en buenas condiciones y muy ajustadas, con objeto que no den lugar a segregaciones y carencia de homogeneidad del material extendido.

La anchura de tendido será la de la capa, evitando la realización de juntas longitudinales.

Las juntas de trabajo de un día por el otro se cortarán verticales y perpendiculares a la dirección del tráfico.

- Tramos de prueba.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista tendrá que construir un tramo de ensayo con una longitud de cincuenta metros (50 m) y un grosor igual al indicado a los planos, para cada tipo de mezcla.

Sobre el tramo de ensayo se tomarán debe (10) muestras para determinar los siguientes factores: grosor de la capa, granulometría del material compactado, densidad y contenido del ligando.

A la vista de los resultados obtenidos, el Ingeniero Director decidirá la conveniencia de aceptar o modificar, bien sea la fórmula de trabajo, bien el equipo de maquinaria, habiendo el Contratista de estudiar y proponer las necesarias correcciones. Todo esto siempre que no se haya presentado

un plan de ejecución sancionado por la práctica y aprobado por el Ingeniero Director.

El tramo de pruebas se repetirá nuevamente con cargo por el Contratista, después de cada serie de correcciones, hasta su aprobación definitiva.

- Especificaciones de la unidad acabada

a) GRANULOMETRÍA:

Las tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo serán (referidas a la masa total de los áridos) las siguientes:

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: tres por ciento ($\pm 3\%$)
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 m: dos por ciento ($\pm 2\%$).
- Tamiz UNE 80 mm: uno por ciento ($\pm 1\%$).

b) DOSIFICACIÓN DEL LIGANDO HIDROCARBONAT:

Las tolerancias admisibles respecto de la dosificación de ligando hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, referida a la masa total de los áridos, será del tres por mil ($\pm 0,3\%$).

c) DENSIDAD:

A mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas la densidad no será inferior al noventa ocho por ciento (98%) de la densidad Marshall, de la mezcla empleada por grosores de capas de firme igual o superior a 6 cm; y noventa siete por ciento (97%) de la densidad Marshall, de la mezcla empleada por grosores de capas de firme inferior a 6 cm.

A mezclas drenantes, los vacíos de la mezcla no tendrán que diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales respecto al porcentaje de vacíos determinado para la mezcla empleada, obtenida según la NLT-159/86 con cincuenta (50) veces por cara.

- Control de calidad.

a) CONTROL DE PRODUCCIÓN:

- Ligando hidrocarbonado:

De cada partida recibida se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomará una (1) muestra según la NLT-121/85 para la realización de los siguientes ensayos:

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

Se tendrá que tomar también una otra muestra que se guardará para posibles ensayos posteriores.

- Áridos:

Sobre cada fracción de árido que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Cada 100 m3, o una vez al día si se reúne menos material:
 - 1 granulométrico, según NLT-150/72.
 - 1 equivalente de arena para el árido fin, según NLT-113/72.
 - 1 coeficiente de limpieza para árido grueso, según NLT-172/86.
- Cada 2.000 m3, o al menos una vez a la semana o cuando se cambie de procedencia:
 - 1 índice de lentejas, según NLT-354/74.
 - 1 proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según NLT-358/74.
 - 1 desgaste de Los Ángeles, según NLT-149/72.
 - 1 densidad relativa y absorción, según NLT-153/76 y NLT-154/76.
- Cada 10.000 m3 o una vez cada quince días si se emplea menos material:
 - 1 coeficiente de pavo acelerado (solo para capa de tráfico), según NLT- 174/72.

- Rellenos:

De cada partida que se reciba se tomarán dos muestras y se realizarán los siguientes ensayos sobre cada una de ellas:

- 1 granulométrico, según NLT 151/72.
- 1 densidad aparente según NLT-176/74.
- 1 coeficiente de embutibilidad, según NLT-180/74.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN:

- Fabricación:
- **Mezcla de áridos en frío**

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

- 1 granulométrico, según NLT-150/72.
- 1 equivalente de arena, según NLT-113/72.
- **Mezcla de áridos en caliente**

Diariamente sobre dos (2) muestras en blanco tomadas aleatoriamente del mezclador, una por la mañana y otra por la tarde, efectuar los siguientes ensayos:

- 1 granulométrico, según NLT-150/72.
- 1 determinación de la humedad, según NLT-102/72.
- **Mezcla bituminosa**

Diariamente sobre dos (2) muestras tomadas aleatoriamente a la salida del mezclador, una por la mañana y otra por la tarde, efectuar los siguientes ensayos:

- 1 dosificación del ligando, según NLT-164/76.
- 1 granulometría de los áridos extraídos, según NLT-165/86
- 1 Marshall cumplido (estabilidad, deformación, densidad y vacíos en áridos y mezcla), según la NLT-159/86 empleando series de 5 probetas para mezclas densas, semidensas y gruesas.
- 1 determinación de pérdida por desgaste en seco y húmedo y vacíos mezcla, según NLT-352/86, empleando series de 6 probetas, para mezclas drenantes.
- **Cada semana:**
- 1 inmersión-compresión, según NLT-162/84, empleando series de 8 probetas, 4 para inmersión y 4 para como presión, para mezclas densas, semidensas y gruesas. Temperatura.

Se medirá la temperatura de la mezcla en todos los camiones que salen de planta.

Una vez por semana se verificará la exactitud de los indicadores de temperatura de árido y de betún.

- **Puesta en obra:**

Se medirá la temperatura de la mezcla antes de abocar a la estenedora para tener en cuenta las limitaciones que se fijan al artículo 542.5.1.

- **Producto acabado:**

Se considerará como lote la fracción construida diariamente y sobre ella se realizarán los siguientes ensayos distribuidos aleatoriamente:

- 8 determinaciones de densidad mezclas densas, semidensas y gruesas. Se podrán emplear métodos nucleares previa aprobación del Director de la Obra.
- 8 medidas de permeabilidad, según NLT-339/88, para mezclas drenantes.
- 8 determinaciones de vacíos para mezclas drenantes.
- 8 determinaciones de grosores.

c) CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O REHUSO:

La densidad media de cada lote será superior al cien por cien (100%) de la indicada al artículo 542 para mezclas densas, semidensas y gruesas. Se admitirá como máximo que dos medidas que siendo inferiores al cien por cien (100%), superen el noventa ocho por ciento (98%).

El porcentaje de vacíos no diferirá en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos al artículo 542 Se admitirá como máximo que dos medidas difieran en tres (3) puntos.

El grosor mediano no tendría que ser inferior al especificado en el apartado 542; no más de dos (2) medidas podrán presentar resultados que bajen de aquello especificado en más de un diez por ciento (10%).

No se admitirán tampoco irregularidades superiores a las señaladas al artículo 542

- Tolerancias geométricas

a) DE COTES Y ANCHURA:

Se comparará cada veinte metros (20 m.) la superficie acabada con la teórica. Ambas no tendrán que diferir en más de 10 milímetros (10 mm) en capas de tráfico, intermedia, ni de 15 milímetros (15 mm) en capa de base.

Se comprobará también cada veinte metros (20 m) la anchura de las capas que en ningún caso tendrá que ser inferior a la teórica.

b) DE GROSOR:

El grosor de una capa no tendrá que ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella a la sección tipo de los Planos, excepto la capa de tráfico, en la que no tendrá que ser inferior al cien por cien (100%).

El grosor total de mezclas bituminosas no tendrá que ser inferior al mínimo previsto a la sección tipo de los Planos.

c) DE REGULARIDAD SUPERFICIAL.

La superficie acabada no tendrá que presentar irregularidades superficiales superiores a cuatro milímetros (4 mm), al comprobarla con uno reglo de tres metros (3 m.) según la Norma NLT-334/88.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viàgraf según la NLT- 332/87 no tendrá que exceder de 5 dm²/hm.

3.4.5. RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.4.5.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

- Definición

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligando bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que fueran necesarios para llevar a cabo correctamente la ejecución de esta unidad de obra.
- Dosificaciones

A efectos de dosificación, se propone la siguiente:

- Un kilogramo doscientos gramos por metro cuadrado (1.200 kg/m²) de emulsión asfáltica tipo ECI como riego de imprimación, a calzadas y arcenes.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras Será

el indicado al artículo 530.4 del PG-3.

- Ejecución de las obras

Tendrá que cumplir las especificaciones del artículo 530.5 del PG3.

- Limitaciones de la ejecución

Son las indicadas al artículo 530.6 del PG-3.

3.4.5.2. RIEGOS DE ADHERENCIA

- **Definición**

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie sobre la cual tendrá que ser aplicado el riego.
- Aplicación del ligando bituminoso.
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que fueran necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Ejecución de las obras

Se estará a aquello dispuesto al artículo 513 del PG-3 incorporado en el PG-3 por la Orden FOM 891/2004, con las siguientes prescripciones adicionales:

Se comprobará que la superficie sobre la que se efectuará el riego está limpia, sin materiales libres y cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, según el Director de Obra.

A fin de poder garantizar una dotación uniforme tanto longitudinal como transversalmente, será preceptiva la utilización de cisternas de riego con rampa. La Dirección de Obra podrá autorizar otros sistemas previa justificación.

- Control de Calidad.

a) CONTROL DE PROCECENCIA Y DE RECEPCIÓN

El suministrador del ligando hidrocarbonado tendrá que suministrar un certificado de calidad , en el que figure su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas a los Pliegos de Prescripciones Técnicas. En caso de tratarse de emulsión asfáltica por cada treinta

toneladas (30 t) o por cada partida suministrada si esta fuera de menor cantidad, se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 carga de partículas, según NLT-194/84.
- 1 residuo por destilación, según NLT-139/84.
- 1 penetración sobre el residuo de destilación, según NLT- 124/84.

En el caso de no emplearse emulsión asfáltica el Director de la Obra fijará los ensayos de calidad de acuerdo con el ligando seleccionado.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN:

La dotación de ligando hidrocarbonado se comprobará mediante la pelmaza de bandejas metálicas u hojas de papel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante el tendido del ligando.

Se considerará como lote que se aceptará o rehusará en bloque, el riego de dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m²) de calzada o arcén, o la fracción regada diariamente si esta fuera menor. Se tomarán seis (6) medidas por lote admitiendo como máximo diferencias de un 10 por ciento ($\pm 10\%$) de la dotación exigida.

Por la determinación de la adherencia entre capas de mezclas bituminosas se procederá a realizar un ensayo de corte con el siguiente procedimiento, que tiene por objetivo controlar la calidad de los riegos de adherencia.

El procedimiento de ensayo consiste al provocar en la superficie de unión de las capas bituminosas a ensayar un esfuerzo cortante que produzca la separación de ambas capas. Por eso se introduce el testigo en dos mordaces semicilíndricas y se coloca horizontalmente en la base del ensayo. Mediante este procedimiento se convierte el testigo en una viga reforzada, donde la sección de ensayo, al estar muy próxima en su punto de espaldarazo, solo está sometido a un esfuerzo cortante.

La resistencia al corte del riego ejecutado se determinará a partir de testigos cilíndricos de diez centímetros (10 cm) de diámetro extraídos del firme, que como mínimo estarán formados por dos (2) capas. El número mínimo de testigos que tendrá que disponerse por lote se de cinco (5), considerándose como lote el correspondiente a la superficie regada diariamente, siempre que no supere los dos mil quinientos (2500) metros cuadrados. Si la superficie regada en un día supera este valor, se dividirá en diferentes lotes de superficie parecida, inferior a dos mil quinientos

(2500) metros cuadrados.

Los testigos se introducen entre las dos mordaces semicilíndricas formada por dos piezas simétricas de 177.8 mm de altura y 101.6 mm de diámetro interior, con dos salientes que, mediante una serie de caracoles, permitirán cogerlos en la posición deseada, de forma que la junta y la capa superior queden al exterior del molde, a 5 mm de distancia del lado superior del mismo.

La ejecución del ensayo se lleva a cabo colocando los testigos confinados por las mordaces en posición horizontal sobre un base con dos puntos de espaldarazo separados 20 cm, sobre uno de estos puntos se coloca el molde metálico y sobre el otro la parte superior del testigo de forma que la junta de unión entre las capas quede a 5 mm de distancia y, consecuentemente, lo canto del molde quede a 10 mm. El pistón de la prensa se coloca sobre el molde metálico indeformable, en la parte central del conjunto apoyado, y se aplica una carga a una velocidad de deformación constante de 1.27 mm/min, de forma que sobre la unión de las capas, en las inmediaciones del espaldarazo, se produce un esfuerzo cortante y el momento flector es prácticamente nulo.

La resistencia al corte se determinará en testigos que se encuentran en 20 ganso. Durante el ensayo se obtendrá la carga máxima de rotura, siendo también conveniente registrar la variación de la carga con el desplazamiento del pistón de la prensa mediante un equipo informático adecuado. Las tensiones tangenciales o resistencia al cortante de la unión de ambas capas para el lote correspondiente se obtendrán como medida de las resistencias obtenidas en el ensayo de cada testigo, definido mediante la siguiente expresión:

$$T = (P/2) / S$$

Siendo,

T= Resistencia a cortante, MPa o N/mm² (1MPa = 9.8 kgf/cm²)

P= Carga máxima de rotura, N (1 kgf = 9.8 N)

S = Superficie de la sección transversal, mm²

Si alguno de los testigos extraídos presentara las capas desenganchadas o se desengancharan en el momento de la extracción, la resistencia a cortante del riego se consideraría nula.

- Resultados

Como resultado de este ensayo se obtendrá:

T= Resistencia a cortante de riego de adherencia, en MPa. Promedio de los valores obtenidos en

la rotura de los testigos correspondientes a cada lote.

- Criterios de aceptación o rechazo.

La resistencia mediana a cortante del riego de adherencia obtenida a partir del ensayo de los testigos a la temperatura de veinte grados Celsius (20 ganso) variará en función de las capas que lo compongan, teniendo que ser igual o superior a los valores de aceptación.

<u>TIPUS D'INTERFASE</u>	<u>ACCEPTACIÓ</u> (MPa)
Rodadura-Intermitja	0.6
Intermitja-Base	0.4
Base-Base	0.3

Si no se cumplen los requisitos anteriores se procederá de la siguiente manera:

- Si la resistencia mediana se inferior al límite de aceptación, se levantará la capa superior de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se reposará el riego y la capa por cuenta del Contratista o se estudiará la carencia de capacidad estructural producida por la falta de adherencia determinando el grosor adicional necesario para llegar al nivel de deflexiones previstas en el firme, que será ejecutado por cuenta del Contratista.
- Si la resistencia mediana se igual o superior al nivel de aceptación y más del veinte por ciento (20%) de los valores individuales de la muestra son inferiores en más de 0.2 MPa a los valores de aceptación, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa superior de la mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

3.4.5.3. *DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES*

- **Definición**

Esta unidad de obra incluye:

- Preparación de la superficie sobre la cual tiene que ser aplicado el tratamiento.
- Aplicación del ligando bituminoso.
- Extensión y apisonado del granulado.
- Segunda aplicación del ligando bituminoso.
- Extensión y apisonado de la segunda capa de granulado.

- Barrido y eliminación del granulado residual no ligado
- Todos los trabajos, maquinaria, materiales y medios auxiliares que fueran necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.
- Dosificación

A efectos de dosificación se propone las siguientes:

1ª APLICACIÓN:

- Áridos: catorce litros por metro cuadrado (14 l/m²) del tipo AE-20/10.
- Ligando un kilogramo quinientos gramos por metro cuadrado (1,500 kg/m²) de emulsión asfáltica tipo ECR-2.I

2ª APLICACIÓN:

- Áridos: siete litros por metro cuadrado (7 l/m²) del tipo AE-10/5.
- Ligando: un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²) de emulsión asfáltica tipo ECR-2.
- Equipo necesario para la ejecución de las obras Será el indicado al artículo 532.4 del PG-3.
- Ejecución de las obras

Tendrá que cumplir las indicaciones del artículo 532.5 del PG-3.

3.4.6. OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.4.6.1. BORDILLOS

- **Definición**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y preparación de la superficie de asentamiento
- El hormigón y su puesta en obra del cauce de asentamiento.
- Los bordillos y su colocación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- **Ejecución de las obras**

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un cauce de hormigón minen tipo HM-15, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm), y un grosor de ocho centímetros (8 cm).

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de ± 3 mm cuando se mida con reglo de 3 m.

3.5. ARMADO

3.5.1. ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.

3.5.1.1. LOS DESPIECES

Como norma general, el contratista presentará a la dirección de obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

Este despiece contendrá la forma y medidas exactas de todas las armaduras definidas en los planos, indicando claramente el lugar donde se producen los empalmes, y el número y longitud de estos.

Así mismo, detallará y especificará perfectamente todas las armaduras auxiliares necesarias para garantizar la correcta posición de las armaduras según los planos durante el hormigonado, tales como “borriquetes”, rigidizadores, bastimentos auxiliares, etc. Todas y cada una de las figuras vendrán numeradas en la hoja de despiece, y en correspondencia con los planos respectivos.

En la hoja de despiece vendrán expresados los pesos totales de cada figura.

3.5.1.2. LOS SEPARADORES

Las armaduras inferiores de los cimientos y parte inferior del dintel se sustentará mediante separadores de mortero de medidas en planta 10x10 cm y de grosor el indicado en los planos para el recubrimiento. Su número será de ocho (8) por metro cuadrado. La resistencia del mortero será superior a 250 kg/cm².

Para las armaduras laterales los separadores serán de plástico, adecuados al recubrimiento indicado en planos para la armadura y en número no inferior a cuatro (4) por metro cuadrado.

Todas las armaduras de arranque de los cimientos se fijarán suficientemente para evitar que puedan desplazarse durante el hormigonado. Las armaduras de las pilas se rigidizarán en los sus

planos (paralelos a los menajes), y entre ellos para mantener con corrección la geometría de estas.

Se tendrá especial atención al aplicar los productos de desencofrado antes de colocar los encofrados y después de haberlos dejado secar el tiempo suficiente.

Los separadores laterales de las armaduras se colocará antes de que los encofrados. Antes de proceder al hormigonado se comprobará que las armaduras no están recubiertas de óxido no adherente. En caso de que lo estuvieran se procederá al cepillado de las barras.

3.5.2. ARMADURAS ACTIVAS EN HORMIGÓN PRETENSADO

La colocación de la armadura activa, el ensartado, en su caso, y la operación de tesado se ajustará a aquello especificado en la instrucción EHE-08.

Además, se cumplirán los siguientes requisitos:

- El contratista presentará a la dirección de obra para su aprobación, y con suficiente antelación, el sistema de pretensado.
- Si la armadura activa se ensarta en la vaina antes de que la pieza esté hormigonada se volverá a comprobar la geometría de esta y su estanqueidad.
- La operación de tesado no se iniciará hasta conocer los resultados de la ruptura de probetas de hormigón y con la preceptiva autorización de la dirección de obra.
- Antes de empezar las operaciones de tesado se procederá a la comprobación de la calibración de los gatos.
- No se permitirá el corte de cables para proceder a la inyección en tanto en cuanto no exista autorización expreso por parte de la dirección de obra.
- Se prestará especial atención a asegurar la inmovilidad de las vainas durante el hormigonado. A tal efecto cada medio metro, al menos, se dispondrán los elementos necesarios para asegurar la fijación de la vaina.

3.6. HORMIGONADO

3.6.1. ASPECTOS GENERALES

- **Definición**

A esta unidad de obra se incluyen, sin que la relación sea limitadora:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los

materiales necesarios para la fabricación y puesta en obra.

- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón. - La ejecución y tratamiento de los juntos.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- El encofrado y desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Para el inicio del hormigonado será preceptiva la aprobación por la dirección de obra de la colocación y fijación de la armadura, de los separadores y del encofrado, así como la limpieza de fondo y costes. No se iniciará ninguna tarea sin esta autorización. El contratista está obligado, por lo tanto, a avisar con suficiente antelación para que las mencionadas comprobaciones puedan ser realizadas sin alterar al ritmo constructivo.

Así mismo, el contratista presentará a comienzos de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra, que tendrá que ser aprobado por la dirección de obra.

3.6.2. PLA DE HORMIGONADO

El plan de hormigonado consiste en el explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista seguirá para la buena colocación del hormigón.

En el plan se hará constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicándose el volumen de hormigón a emplear en cada unidad.
- Forma de tratamiento de los juntos de hormigonado. Para cada unidad se hará constar:
- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo, y otros).
- Características de los medios mecánicos. - Personal.
- Vibradores (características y número de estos, indicando los de repuesto por posible avería).
- Secuencia colmatado de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).

- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado de hormigón.

Respecto al sistema de curado será con agua, siempre que sea posible. La duración mínima del curado será de siete (7) días. El curado con agua no podrá ejecutarse en base de esporádicos riegos del hormigón, sino que hay que garantizar la constante humedad del elemento a base de recintos que se mantengan con una lámina de agua, materiales tipos arpillera o geo textil permanentemente empapados en agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En caso de que no sea posible lo curado con agua se recurrirá al uso de materiales filmógenos que se aplicarán inmediatamente después del hormigonado en caso de superficie libre, o inmediatamente después del desencofrado en su caso. Se garantizará un grosor suficiente de material filmógeno extendido a toda la superficie del elemento, excepción hecha de la parte que constituirá el junto de hormigonado.

Queda totalmente prohibido el arreglo de defectos en el hormigón (cocos, lavados, etc.) sin las instrucciones de la dirección de obra.

3.7. ELEMENTOS AUXILIARES

3.7.1. ENCOFRADOS Y MOLDES

- **Definición**

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

- Los cálculos de proyecto de los encofrados.
- Los materiales que constituyen los encofrados, incluso matavivos.
- El montaje de los encofrados, incluso soleras.
- Los productos de desencofrado
- El desencofrado
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- **Tipo de encofrado**

Los tipos de encofrado para las obras de este proyecto son:

- Encofrado para cimientos y para menajes no vistos de levantados de muros y estribos. En estos encofrados se podrán emplear mesas o tabloneros sin cepillar y de anchos y longitudes no necesariamente uniformes, así como chapas metálicas o cualquier otro material que no resulte deformado por el hormigonado o la vibración.
- Encofrado plan a levantados de muros y estribos, para dejar el hormigón visto. Serán tablas de madera cepillada y machihembrada, cairejadas, con un grosor de veinticuatro milímetros (24 mm) y una anchura que oscilará entre diez y quince centímetros (10 y 15 cm). Las tolerancias máximas de acabado medidas a los menajes, una vez desencofrado, con reglo de dos metros (2 m), serán de veinte milímetros (20 mm) a los muros y estribos y de diez milímetros (10 mm) a las picas.
- Encofrado plan a losas de tablero hormigonadas "in situ". Serán de tablas de madera cepilladas y machihembradas, con una anchura máxima de diez centímetros (10 cm). Las tolerancias máximas de acabado medidas a los menajes, una vez desencofrado con reglo de dos metros (2 m), serán de diez milímetros (10 mm).

- **Ejecución**

No se permitirá reutilizar más de dos veces el encofrado de madera en menajes vistos.

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar la utilización de un producto desencofrado, que no deje mancha a la superficie del hormigón visto.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya llegado a la resistencia necesaria para soportar con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que estará sometido como consecuencia del desencofrado.

Se posará especial atención al retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de los juntos de retracción y dilatación, así como de las articulaciones si han.

No se permitirá la utilización de capillas o alambre para la sujeción de los encofrados, si excepcionalmente se emplearan, las puntas de alambre se dejarán tajadas a raído de menaje.

3.7.2. CIMBRAS

- Definición

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

- El proyecto de la cimbra y los cálculos de su capacidad portante. - Preparación del cimbrado de la cimbra.
- Suministro y montaje de los elementos de la cimbra: pies derechos, iostres, cargadores y aparatos de descenso del cimbrado.
- Pruebas de carga de la cimbra cuando se proceda.
- Descimbramiento y retirada de todos los elementos constitutivos de la cimbra.
- Cualquier trabajo, operación, material, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la rápida y correcta ejecución de esta unidad de obra.

- Materiales

Los elementos constitutivos de la cimbra pueden ser metálicos, de madera o de materiales plásticos, siempre que cumplan las características del PG-3 y estén sancionados por la experiencia. En todo caso, el proyecto de la cimbra tendrá que especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada uno de sus elementos y del conjunto.

- Ejecución

Una vez aprobada el proyecto de la cimbra por el Ingeniero Director de las obras, se procederá a su montaje por personal especializado. A continuación se efectuarán las comprobaciones de nivelación para constatar que los puntos de espaldarazo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias prefijadas.

El Ingeniero Director de las obras podrá ordenar si lo considera necesario una prueba bajo carga de la cimbra hasta un veinte por ciento (20%) superior al peso que tendrá que soportar.

Durante el hormigonado se controlarán el descenso de los espaldarazos.

El desenganchado de la cimbra no se realizará hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia específica para proceder a esta operación. Por eso se realizarán los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

El Ingeniero Director de las obras aprobará el programa de descimbramientos que tendrá que

contener la orden y recorrido del descenso de los espaldarazos cada una de las fases que como-
posen lo descimbramiento.

3.8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

3.8.1. MARCAS VIALES

3.8.1.1. DEFINICIÓN

Marca viaria, reflectorizada o no, es aquella guía óptica sobre la superficie de la calzada, haciendo
líneas y signos, con fines informativas y reguladoras del tráfico.

Las marcas viarias proyectadas son: permanentes, (en cuanto a la utilización prevista), y tipo 1
(marcas viarias convencionales).

Las zonas a pintar se indican al Documento número 2, Planos.

El Contratista tendrá que realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando el Director de la
Obra los puntos donde empiezan y acaban las líneas continuas de prohibición de avanzar.

Las unidades de obra de marcas viarias incluyen, sin carácter limitativo: la colocación y retirada
de la señalización de obra; el replanteo y pre marcaje de las marcas; el suministro,
almacenamiento, transporte a la obra y aplicación de los materiales; la prestación de los equipos
de personal y maquinaria; la limpieza del pavimento sobre el que se tienen que aplicar; la
recogida, carga y evacuación de envases y restos de materiales a depósitos autorizados; cualquier
material, trabajo o medio auxiliar para desarrollarlas y acabarlas en las condiciones de calidad
pedidas y en el plazo contratado; y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

3.8.1.2. MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria de aplicación propuesta tendrá que ser aprobada por el Director de la Obra y, en
cualquier caso, incluirá los medios necesarios para la limpieza de la superficie del pavimento, si
hiciera falta, la aplicación de pintura pulverizándola con o sin aire, y también los medios para su
desplazamiento propio y por el transporte de los materiales necesarios. Tendrá las características
técnicas siguientes:

Característica	Valor definitori
Tipus de tracció	Autopropulsada
Potència mínima	36 CV
Capacitats simultànies d'actuació	Aplicar ratlla de 30 cm d'amplada Circulant a 5 Km/h Salvant rampa del 8% Amb cabals de 12 l/min de pintura i 7 l/min de microesferes Mantenint constants les pressions d'aplicació.
Autonomia	Capacitats dels dipòsits: De pintura320 l (proveït d'agitador automàtic i filtre) De microesferes de vidre.....200 l
Automatismes	Sincronització simultània de dos pistoles Sistema de tall de flux automàtic i sincronitzat de totes les pistoles, accionable des de quadre de comandament.

Característica	Valor definitori
Control de la dosificació	- CAD (Control Automàtic de Dosificació).- - CVD (Control Visual de Dosificació).- Qualsevol sigui el tipus de sistema emprat deu assegurar que la dosificació de l'aplicació, independentment de la velocitat de desplaçament de la màquina, se mantingui entre el 95% i el 105% de la dotació especificada.
Aplicadors de microesferes de vidre	Els dispositius hauran d'estar sincronitzats de manera que, durant l'aplicació (circulant a velocitats d'entre 0 i 8 Km/h), cobreixin tota la superfície de la marca viària pintada. Podran emprar sistemes a pressió o de gravetat, proveïts de dispositius temporitzadors.
Aplicadors de pintura	Permetran l'aplicació de bandes d'entre 10 i 40 cm d'amplada constant i ben perfilada, sense fer servir discos limitadors ni altres

	elements que produeixin residus.
Termòmetres i higròmetres	La màquina estarà proveïda de medidors fiables de la temperatura i humitat atmosfèriques, i també de la temperatura del paviment.
Neteja	Disposarà d'un sistema de neteja que permeti rentar de manera ràpida els circuits pels que corren els materials. El líquid resultant de la neteja serà recollit dins d'un tanc o contenidor disposat a l'efecte per al seu reciclat, quedant prohibit vessar-lo a l'exterior.

3.8.1.3. DOSIFICACIONES POR APLICACIÓN

Las marcas definitivas a hacer sobre la capa final de MBC tipo S-12 silícica, serán de color blanco y con las dotaciones siguientes:

- **Pintura acrílica al agua.**

(A emplear solo en marcas lineales permanentes, y en todo tipo de marcas en señalizaciones temporales).

Novecientos gramos de pintura por metro cuadrado (0,900 kg/m²) y seiscientos gramos de micro esferas de vidrio por metro cuadrado (0,600 kg/m²).

- **Material termoplástico de aplicación en caliente**

Tres kilogramos de pintura por metro cuadrado (3 kg/m²) y seiscientos gramos de micro esferas por metro cuadrado (0,600 kg/m²).

- **Material termoplástico de dos componentes de aplicación en frío**

Tres kilogramos de pintura por metro cuadrado (3 kg/m²) y seiscientos gramos de micro esferas por metro cuadrado (0,600 kg/m²).

3.8.1.4. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

Las características esenciales de las marcas viarias definidas en la norma UNE 135 200(1), y los métodos de medida a emplear, para comprobar el buen resultado de la aplicación, serán los siguientes:

Los valores exigidos se dan más adelante al control durante el periodo de garantía.

3.8.1.5. EJECUCIÓN

La aplicación será hecha teniendo en cuenta el contenido del apartado 700.6 del PG-3 en todo el relativo a la preparación de la superficie, las limitaciones a la aplicación por motivos meteorológicos (humedad, temperatura y viento), el pre marcado y la eliminación de marcas viarias existentes.

3.8.1.6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la comprobación de los materiales amontonados, de su aplicación y de las unidades acabadas.

El Contratista librará al Director de la Obra, cada día, un parte de ejecución al que tendrán que aparecer los siguientes conceptos:

- Marca, o referencia, y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca viaria.
- Localización y referencias sobre el pavimento de las marcas viarias. - Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al principio y al fin de la jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de la Obra, pudieran influir en la durabilidad y/o las características de la marca viaria aplicada.

3.8.1.6.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Se comprobará la marca o referencia de los materiales reunidos, para verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada al Director de la Obra. En esta verificación, se tomará nota de la fecha de fabricación, y el Director de la Obra rechazará las partidas de materiales fabricadas más de seis (6) meses antes de la aplicación, por buenas que hubieran sido las condiciones de mantenimiento, y las de menos de seis (6) meses, cuando considere no han sido mantenidas en las condiciones debidas.

Del encuentro hecho en obra, se cogerán dos muestras de cada tipo de producto que no disponga de sello de calidad, siguiendo los pasos marcados al capítulo de materiales. El laboratorio acreditado hará los ensayos de homogeneidad ya mencionados para admitir el uso, y los de verificación siguiente:

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA L	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
PINTURA	Resistència al sangrat (Pintura aplicada a 720 g/m ² ±10% sobre proveta de betum estàndar i celofan).	UNE 135 201	Relació de contrast > 0,96
	Estabilitat en envàs plè. (18 hores a 60°C±2°C).	UNE 48 083	Variació de consistència ≤ 5 KU. No hi hauran pells, qualls ni dipòsits durs.
	Envel·liment artificial accelerat (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.

Resistència als àlcals (Pel·lícula de 400 µm ± 40 µm amb aplicador Dr. Blade sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, secades 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat i mantingudes horitzontals 150 hores en estufa a 45°C ± 2°C amb ventilació.	UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pès.	β no variarà en més de 0,03.
Temps de secat ("no pick up" per rodatge)	UNE 135 202	≤ 30 minuts (*)
Poder de cobertura.	UNE 135 213	R _c (blanca) ≥ 0,95 R _c (groga) ≥ 0,90
Color. (Preparar proveta desengrasada d'alumini de 150*75*0,6 mm amb pel·lícula de 350µm±35µm, i mantenir horitzontal 168 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
Factor de lluminància. (Sobre proveta preparada com la de color). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i illuminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA L	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
TERMOP LÁSTIC D'APLICACIÓ EN CALENT	Punt de reblaniment	UNE 135 222	≥ 95°C
	Resistència a fluir. (Con de material mantingut 24 hores a 60°C ± 2°C).	UNE 48 178	Pèrdua d'alçada < 10%.
	Color. (Preparar proveta a 2600 g/m2 sobre suport llis i fàcil de desprendre, i mantenir horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Sobre proveta preparada com la de color). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca β ≥ 0,80 Groga β ≥ 0,40
	Estabilitat a la calor. (6 hores a 200°C ± 2°C).	UNE 135 221	β no variarà en més de 0,03.
	Envel·liment artificial accelerat. (Preparar proveta desengrasada d'alumini de 150*75*0,6 mm amb pel·licula a 2600 g/m2, i mantenir horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2°, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65) (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C ± 3°C i de 4 hores de condensació a 50°C ± 3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.
	Resistència als àlcals (Pel·licula de 3 mm sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, seques horitzontals 24 hores a 45°C ± 2°C amb ventilació.	UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pès.	β no variarà en més de 0,03.

ASSAIGS DE VERIFICACIÓ.			
MATERIA L	ASSAIG	NORMA D'ASSAIG	CONDICIONS D'ACCEPTACIÓ
PLÀSTIC D'APLICACIÓ EN FRED	Per a aplicar el plàstic sobre les provetes, es tindran 500 g d'una barreja amb la proporció marcada pel fabricant, que s'agitaran amb espàtula durant un minut. Les aplicacions seran fetes a raó de 3000 g/m ² pels de capa grossa, i 1200 g/m ² pels de capa fina.		
	Temps de secat ("no pick up" per rodatge) (Sobre proveta de vidre de 100*200*3 mm).	UNE 135 202	≤ 30 minuts
	Color. (Sobre proveta desengrasada d'alumini de 150*75 * 0,6 mm mantinguda horitzontal 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat protegida del sol i de la pols). (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073 /2	Les coordenades cromàtiques de cada color han de ser dins del polígon assenyalat a la norma UNE 135 200/1.
	Factor de lluminància. (Sobre proveta igual a la de color). (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65)	UNE 48 073/2	Blanca β≥0,84 Groga β≥0,40
	Envel·liment artificial accelerat. (Preparar tres provetes com les de color, deixant-ne una de referència, i mesurar el color i factor de lluminància de totes tres). (Amb observador – patró 2º, geometria de mesura 45/0 i il·luminant patró CIE D65) (168 hores partides en cicles de 8 hores de radiació UV 280 nm i 315 nm a 60°C±3°C i de 4 hores de condensació a 50°C±3°C).	UNE 48 251	β no variarà en més de 0,03. Les coordenades cromàtiques seguiran dins del polígon especificat en UNE 135 200/1. El material no tindrà cap defecte superficial.
	Resistència als àlcalis (Pel·lícula de 1,5 mm sobre 3 provetes de metacrilat de 100*200*10 mm, seques horitzontals 24 hores a 23°C ± 2°C i 50%±5% d'humitat relativa.	UNE 48 144 mètode 1 procediment A. Introduïda 48 hores en solució de OHNa al 10% en pes.	β no variarà en més de 0,03.

De los encuentros de micro esferas de vidrio y de granulados antideslizamiento, se cogerán muestras según el ya mencionado al capítulo de materiales de este Pliego de los materiales sin sello de calidad, y se ensayará el porcentaje de micro esferas defectuosas y el índice de refracción, según norma UNE-EN-1423.

Habrà que rechazar los encuentros de:

- Pintura y termoplàsticos que no cumplan el pedido por los ensayos de verificaci3n, o no entren dentro de las tolerancias marcadas por los resultados de los ensayos de homogeneidad de la norma UNE 135 200(2).
- Micro esferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de porcentaje de defectuosas e ìndice de refracci3n marcadas a la norma UNE-EN-1423 y al capìtulo de materiales de este Pliego.

Los encuentros hechos con materiales que no cumplan alguna de las condiciones antes mencionadas seràn rechazados, pero podràn ser presentados a una nueva inspecci3n cuando el suministrador acredite al Contratista que todas las unidades han sido examinadas y ensayadas, y se han eliminado las defectuosas o han sido corregidos sus defectos. En estas condiciones, podràn volverse a ensayar de la manera ya mencionada. Si nuevamente fueran clasificados como rechazables, el contratista los sacarà de la obra. Si se hubieran hecho aplicaciones de materiales rechazables, el contratista las deberà de suprimir y repetir con material aceptado, a su cargo.

El Director de la Obra, ademàs de disponer de la informaci3n aportada por los anteriores ensayos, podrà identificar y comprobar la calidad y homogeneidad de los materiales reunidos siempre que lo considere oportuno.

3.8.1.6.2. CONTROL DE LA APLICACI3N

Durante la aplicaci3n de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizaràn controles para comprobar que son los mismos de los hacinamientos y se emplean con las dosificaciones marcadas.

Estos controles se haràn siempre, tanto si los materiales tienen la marca "N" de AENOR, como si no.

Las dotaciones de aplicaci3n se determinaràn segùn la norma UNE 135 274, disponiendo una serie de làminas metàlicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la lÌnea y en sentido transversal a ella, por donde pasarà la miquina aplicadora. Para cada punto de muestra se colocaràn un mÌnimo de diez (10) làminas separadas treinta o cuarenta metros entre sÌ (30 o 40 m).

Para tomar las muestras para los ensayos de identificaci3n, se tendràn en cuenta los criterios siguientes:

- Se dividirá la obra en tramos de control, en un número "Ci" función del volumen total, debiéndose de realizar aleatoriamente, a "Si" tramos ($S_i=C_i/2$), una prisa de muestras de los materiales empleados. Si fuera decimal, se cogería el número entero inmediato superior).
- Las muestras serán prisas directamente del dispositivo aplicador de la máquina, al que se habrá cortado el suministro de aire por la atomización. A cada tramo de control se tomarán dos (2) muestras de un litro (1 l) cada una.

Serán rechazadas las marcas viarias aplicadas en cada tramo de control, si se da algún de estos casos:

- A los ensayos de identificación, mencionados al capítulo de materiales de este Pliego, sobre las muestras, los materiales no cumplen las tolerancias admitidas a la norma UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación media de los materiales, obtenida a partir de las planchas metálicas, no quedan entre el 95% y el 105% de los valores especificados en este Pliego.
- La dispersión de los valores obtenidos de dotaciones de los materiales aplicados sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el 10%.

Las marcas viarias rechazadas, tendrán que ser suprimidas y aplicadas de nuevo por el Contratista a su cargo. Los nuevos materiales empleados y las nuevas marcas viarias serán sometidos a los mismos controles que lo habían sido los rechazados.

El Director de la Obra, además de disponer de la información aportada por los controles mencionados, podrá, mientras se hace la aplicación, ordenar la identificación de materiales y la verificación de las dosificaciones, siempre que lo considere oportuno.

3.8.1.6.3. CONTROL DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA

Al acabar las obras y antes de cumplirse el periodo de garantía, se realizarán controles periódicos de las marcas viarias para determinar sus características esenciales y comprobar "in situ" si cumplen las especificaciones mínimas marcadas a la tabla siguiente.

TIPUS DE MARCA	PARAMETRES D'AVUACIO				
	Coeficient de retrorreflexió R' ($\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)			Factor de Iluminància (β)	SRT
	A 30 dies	A 180 dies	A 730 dies	Sobre asfalt	
Permanent (blanca)	300	200	100	0,30	0,45
Temporal (grogà)	150			0,20	0,45

Las marcas viarias rechazadas, tendrán que ser suprimidas y aplicadas de nuevo por el Contratista a su cargo. Las nuevas marcas ejecutadas para sustituirlas, serán sometidas a los mismos controles de aplicación y durante el periodo de garantía que lo habían sido las rechazadas.

El Director de la Obra podrá comprobar tantas veces como lo considere oportuno, a lo largo del plazo de garantía, que las marcas viarias cumplen las características esenciales y las especificaciones marcadas en este Pliego.

3.8.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retroreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y que tengan textos y/o pictogramas.

Serán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto de día como por la noche, y por eso serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente procedente de los farola de los vehículos) en la misma dirección pero en sentido contrario.

A la obra se usarán señales temporales (con fondo amarillo) para los desvíos de tráfico, y permanentes (con fondo blanco) para dotación propia de la carretera.

3.8.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE CÓDIGO

3.8.2.1.1. DEFINICIÓN

Las unidades de obra con las que se organiza la señalización vertical de código son:

- Placas para señales de tráfico de diferentes formas, medidas y niveles de retroreflectantes. Incluyen el suministro, almacenamiento y traslado en la obra de las placas y todos los elementos para fijarlas a los palos de apoyo.

- Montaje de placas.
Incluyen las operaciones de presentación, orientación y sujeción de la placa al apoyo.
- Apoyos de perfiles vacíos de acero galvanizado para placas. Incluyen las operaciones de replanteo; apertura de hoyos por cimientos; suministro, colocación, compactación y curado del hormigón de cimientos; y el suministro del palo, introducción en el hormigón tierno, aplomado y mantenimiento con jabalcones y falcas.

Además, todas estas unidades de obra incluyen el montaje y desmontaje de las señalizaciones de obra mientras se ejecutan las operaciones mencionadas, y los materiales, trabajos y obras auxiliares para conseguir acabar las unidades de obra con las características de calidad demandadas y en el plazo contratado; y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

3.8.2.1.2. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical de código incluirá la comprobación de los materiales amontonados, de su aplicación y de las unidades acabadas.

El Contratista librará al Director de la Obra, cada día, un parte de ejecución al que tendrán que aparecer los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Número de señales instaladas por tipos (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafías, con tratamiento anti condensación,...).
- Situación de las señales sobre planos con referencias.
- Observaciones e incidencias que, al parecer del Director de la Obra, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la señal instalados.

3.8.2.1.2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN

A cada partida de materiales de señalización vertical de código llegada a la obra se comprobará la marca o referencia de aquellos, que deberá de corresponderse con la clase y calidad aceptada por el Director de la Obra.

Con los materiales amontonados, el Director de la Obra, con la periodicidad que considere adecuada, podrá ordenar la formación de dos conjuntos de muestras de ensayo: un conjunto para ser enviadas al laboratorio acreditado, donde serán sometidas a los ensayos no destructivos señalados en su punto 701.7.1.2 del PG-3:

- Inspección visual del aspecto de las señales. - Identificación del fabricante de las señales.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales (Coeficiente de retroreflección (R’); coordenadas colorimétricas de los vértice de los polígonos CIE; factor de luminancia (β)), de acuerdo con los valores de las mesas dadas en este PPTP al habla de los materiales.

Y el otro para ser guardadas a la obra para realizar ensayos de contraste, si fuera necesario. El número de piezas de cada tipo a tomar a cada muestra será lo dado a la tabla siguiente:

Nombre de senyals del mateix tipus										
En amuntegament (N)	2-15	16-25	26-90	91-150	151-280	281-500	501-1200	1201-3200	3201-10000	10001-35000
En la mostra(S)	2	3	5	8	13	20	32	50	80	125

Cada señal o cartel del que resulten medidas defectuosas, se contará como defectuoso, y, según el número total de defectuosos y el volumen de la muestra, se considerará aceptable o re usable el encuentro y cuántas señales se hubieran colocado de él a la llegada del Informe de ensayos del laboratorio acreditado. Los números para decidir serán los de la mesa:

Criteris per l'acceptació o refús d'una mostra representativa de senyals del mateix tipus, amuntegats o instal·lats a l'obra.							
Nivell de qualitat acceptable: 4,0							
Volum de la mostra (Ut)	2-5	8-13	20	32	50	80	125
Màxim d'unitats defectuoses per acceptació	0	1	2	3	5	7	10
Mínim d'unitats defectuoses per a rebutj	1	2	3	4	6	8	11

Todos los materiales en encuentro de los tipos de señales o carteles re usables, según los ensayos hechos, serán desmontados y retirados de la obra a cargo del Contratista, que tendrá que suministrarlos de nuevo, ensayarlos y montarlos otra vez.

3.8.2.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN ALUMINIO

3.8.2.2.1. DEFINICIÓN

La instalación de la señalización vertical de aluminio incluye, sin que la relación sea limitativa y previa aprobación por parte de la Dirección Facultativa de todos los materiales a utilizar, los trabajos siguientes:

- Las operaciones de señalización de obra y de seguridad viaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo con lo establecido a la Norma "8.3-IC. Señalización de Obras".
- Comprobación de las características mecánicas del terreno de espaldarazo del cimiento y la verificación de gálibos.
- El replanteo de las señales.
- La demolición del pavimento de cualquier tipo.
- La excavación del cimiento en cualquier tipo de terreno incluido la entibación y el agotamiento si se tercia.
- La carga y transporte de los productos sobrantes de las demoliciones y las excavaciones al vertedero incluido el canon de vertido.
- El suministro de hormigón, acero, base de sujeción, anclajes, palos, abrazaderas, paneles y cualquier otro material necesario para el acabado de la señal.
- La colocación, vibrado y curado del hormigón.
- La colocación de anclajes.
- La colocación de todos los elementos que forman la señal, tales como apoyos, abrazaderas, paneles, etc.
- La reposición de los pavimentos y cualquier otro elemento viario derrocado o malogrado por los trabajos.
- La retirada de la señalización de obras.
- Recogida y documentación de toda la información de la implantación de las señales.

La ejecución de la excavación será manual o mecánica y cumplirá lo establecido en los

correspondientes artículos de este pliego. Una vez ejecutada la excavación, la Dirección de Obra examinará el terreno de espaldarazo y autorizará o modificará las medidas previstas inicialmente para el cimiento.

El hormigonado del cimiento se realizará contra el terreno, es decir, sin encofrar aunque las irregularidades de la excavación supongan un incremento notable del volumen de hormigón.

3.8.2.2.2. MEDIOS TÉCNICOS Y EQUIPOS DE TRABAJO

Antes del inicio de los trabajos, el contratista facilitará a la Dirección de obra, para su comprobación y aprobación, los datos técnicos del industrial que realizará la señalización.

El industrial dispondrá de instalación de producción de señales informativas de aluminio y de los equipos materiales y humanos necesarios para cumplir las prescripciones del presente Pliego de condiciones, Estas instalaciones y equipos tendrán que ser descritos en los datos técnicos antes mencionadas.

El contratista adjudicatario tendrá que adoptar las medidas de control de calidad necesarias para cumplir las especificaciones del presente Pliego de condiciones.

La Dirección de Obra podrá rechazar el personal que a su juicio no reúna las condiciones de aptitud para el buen desarrollo de los trabajos a realizar por el industrial, teniendo que ser sustituido por otro personal que sea apto, sin derecho a ninguna reclamación por parte del contratista.

3.8.2.2.3. REPLANTEO

Los criterios de implantación de las señales serán los que fije el Manual de Señalización viaria de orientación de Cataluña, de la Dirección General de Carreteras, actualmente en fase de aprobación.

El proyectista, los directores de las obras y el contratista tendrán que acreditar de manera fehaciente el conocimiento de este manual.

El replanteo de las señales se realizará con la ayuda de un GPS o con PK calculado con odómetro (PK + distancia en metros), de acuerdo con la posición indicada en el proyecto y con un margen de ± 7 m. En primera fase se materializará con una estaca o elemento similar. Posteriormente, se comprobarán los gálibos, la visibilidad y la adecuación a la normativa. En caso de que la dirección

de obra apruebe la implantación, se procederá a materializar el replanteo de las señales de manera definitiva intermediando estakes hormigonados o sistemas equivalentes. En caso de que la dirección de obra decida modificar la implantación de las señales, se realizará otra propuesta que tendrá que ser aprobada por escrito por la Dirección General de Carreteras. Posteriormente, se volverá a iniciar el proceso de replanteo tal como se ha señalado antes.

3.8.2.2.4. CÁLCULOS RESISTENTES

El contratista presentará para su aprobación los cálculos resistentes de todos los elementos que constituyen la señalización de aluminio, incluido el cimiento.

Para el desarrollo de los cálculos se aplicarán las normas:

- UNE. 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
- EN. 1999 Euro código 9. Proyecto de estructuras de Aluminio.

El cimiento se calculará como un pozo rígido. En el cálculo de las presiones sobre el terreno se tendrán en cuenta los coeficientes de balastro vertical y horizontal. Para el cálculo se adoptará una relación de ambos coeficientes igual o inferior a 0,3. La presión sobre el terreno será inferior a 0,1 N/mm² en el fondo del cimiento y a 0,03 N/mm² en las paredes laterales. La dirección de obra podrá modificar estos límites una vez examinado el terreno.

3.8.2.2.5. CERTIFICADO DE LAS CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LOS MATERIALES

Los materiales utilizados por el contratista tendrán que acreditar las características cualitativas y cuantitativas exigidas en el presente Pliego de condiciones mediante certificado otorgado por laboratorio de ensayos homologado.

Entre otros habrá que acreditar con certificados o ensayos las características correspondientes a:

Resistència estructural:	Tracció. Plec i desplegada.
	Funcionament com a fusible el conjunt suport-base ancoratge.
Deformació:	Deformació dels panells, lamel·les i unions.
Durabilitat:	Adhesivitat i durabilitat de la adherència dels vinils.
	Atacs químics (sals, oxigen, carbonats, ciments, ...) Atacs físics (abradió, raigs solars, electròlisis, ...)

Sobre los paneles ya construidos se tendrán que contemplar los siguientes ensayos:

- ensayo sobre cargas uniformes de simulación de la presión del viento
- ensayos de cargas puntuales (50 Kg) correspondientes a ensayos de vandalismo aplicados en todas partes y en todas las direcciones sobre la superficie del panel.

3.8.2.2.6. DISPOSICIÓN DE LOS PANELES Y APOYOS

La distancia mínima de los paneles al límite del arcén o acera serán:

	DISTÀNCIA	TOLERÀNCIES
HORIZONTAL	50 cm	+ 25 cm
VERTICAL	220 cm	+ 15 cm

En el caso de existencia de cunetas, la tolerancia horizontal se podrá aumentar con los criterios que establezcan el proyecto o la dirección de obra.

Además se cumplirán las condiciones de la figura 25 de la instrucción 8.1-IC.

En la señalización vertical implantada con un único apoyo, este se situará a un tercio (1/3) del extremo de la parte rectangular del panel. La parte del tercio del panel restará, en general, a la banda de la calzada. El apoyo sobresaldrá del panel 10 cm, con una tolerancia de + 5 cm.

En el caso de paneles con dos apoyos, estos serán de igual diámetro y se colocarán a un cuarto (1/4) del extremo del panel. Los apoyos no saldrán por la parte superior de los paneles.

En las composiciones con subplafones independientes la separación entre estos será de Hb/4 en caso de indicar el mismo sentido y Hb/2 si es diferente. Entre placas y cajetines de identificación de carreteras la distancia será de Hb/4.

3.8.2.2.7. DOCUMENTACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN REALIZADA

Periódicamente el contratista adjudicatario librará a la Dirección de Obra en apoyo informático, un comunicado de trabajo en el cual figurará la relación de los trabajos efectuados.

En este comunicado se describirán las características de la señalización realizada y todas aquellas incidencias que se hubieran producido en el desarrollo de los trabajos.

La Dirección de Obra facilitará planos base en apoyo papel o informático, en el que figurará grafiado las alineaciones de las carreteras, fachadas, aceras, isletas de canalización de tráfico, perímetro de los paseos y otros elementos, habiendo el adjudicatario, en el plazo máximo de un mes natural, de incorporar en los mencionados planos base, perfectamente dibujada, la señalización informativa.

En los mencionados planos se incorporarán cajetines en los cuales se anotarán los siguientes datos: - Fecha de colocación de la señal.

- Tipo de señal colocada.
- Texto.
- Tipo de apoyo.
- La posición de la señal con coordenadas X e Y dadas intermediando GPS o con PK calculado con odómetro (PK + distancia en metros).
- Fotografía de legibilidad a una distancia de 500 Hb desde la línea del arcén.
- Fotografía a corta distancia.

Los gastos de replanteo y dibujo en los planos base facilitados por la dirección de obra irán a cargo del adjudicatario, así como también los correspondientes a la preparación del plano de fin de obra en apoyo informático.

3.8.2.2. PERÍODO DE GARANTÍA

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafías o no), fabricados e instalados con carácter permanente de acuerdo con este PPTP, y conservados regularmente de acuerdo con las normas libradas por el fabricante, será de cinco (5) años contados desde la fecha de fabricación, o de cuatro (4,5) años y seis meses desde la instalación.

El Director de Obra tendrá que prohibir la instalación de señales y carteles fabricados más de seis (6) meses antes de ser colocados en obra, y podrá prohibir la instalación de los fabricados dentro de los seis (6) meses antes de la colocación si encuentra que no han sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas.

3.8.2.2.1. CONTROL DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA

Las señales y carteles instalados de manera permanente y conservada de acuerdo con las instrucciones del fabricante, tendrán que mantener unas características fotométricas y colorimétricas que serán, como mínimo, las siguientes:

- Coeficientes de retrorreflexión R (cd/(lux·m²)) ángulo de observación $\alpha=0,2^\circ$ $\beta_1=\beta_2=0$ y ángulo de entrada 5° según color:

COLOR	Blanc	Groc	Roig	Verd	Blau
R (cd/(lux·m ²))	200	136	36	36	16

- Los factores de iluminancia (β) serán superiores a los especificados, y las coordenadas colorimétricas (x, y) tendrán que ser dentro de los polígonos CIE especificados a las mesas dadas en este PPTP por los materiales.

El control se realizará de la manera señalada a la Norma UNE 135 352, y en su punto 1.5.5.2. de este Pliego para los elementos de balizamiento.

Las señales y carteles verticales que no cumplan las condiciones señaladas, tendrán que ser desmontados, retirados y sustituidos de nuevo por el Contratista a los suyo cargo. Los nuevos, serán sometidos a los mismos controles de recepción y durante el periodo de garantía que lo habían sido los rechazados.

El Director de la Obra podrá comprobar tantas veces como lo considere oportuno, a lo largo del plazo de garantía, que las señales y carteles verticales cumplen las características esenciales y las especificaciones marcadas en este Pliego.

3.8.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

La señalización de las obras durante su ejecución estará de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras" de septiembre de 1987, otras Órdenes Complementarias y el Reglamento General de Circulación.

El contratista está obligado a instalar a su cargo las señales precisas para indicar la proximidad de la obra, la circulación en la zona que ocupen los trabajos y los puntos de posible peligro a causa de estos, tanto en esta zona como en sus márgenes o inmediaciones.

Tanto el contratista como las empresas colaboradoras y proveedores, se atenderán a las restricciones y condiciones que puedan ser impuestas en la circulación de camiones y maquinaria de la obra. Se tenderá siempre a aminorar el impacto de la obra y, por lo tanto, se tendrán que atender las indicaciones de la Vigilancia Medioambiental.

Toda señalización tendrá que estar suficientemente iluminada durante las horas nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo-ámbar y los balizamientos que especifique la Dirección de Obra.

Durante la ejecución de los trabajos nocturnos, todo el personal que esté trabajando irá proveído de elementos reflectantes tales como: riscos, brazaletes, etc., que faciliten su detección a los automovilistas.

Serán a cargo del adjudicatario los gastos que se originen por material de señalización y seguridad a causa del incumplimiento de este artículo.

3.8.3. GUARDARRAÍL METÁLICO

Cumplirá las condiciones impuestas por el artículo 704 Guardarraíles del PG-3 del O.M. de 28 de diciembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de enero de 2.000).

A la obra objeto del Proyecto se colocarán guardarraíles de los tipos metálicas, de acero galvanizado y perfil de doble ondula, así como sus correspondientes terminales, a los lugares indicados al Documento no 2: Planos.

Las unidades de obra correspondientes son:

- Guardarraíl metálico.

Estas unidades incluyen: el suministro y almacenamiento de materiales (bandas, separadores, palos, caracoles y captafaros a fijar); el replanteo de las alineaciones; el montaje y desmontaje de las señalizaciones de obra; la aportación y actuación de maquinaria para clavar palos y soldar perfiles a planchas; la presentación de separadores sobre los palos con fijación floja; la fijación de las bandas a los separadores, si se tercia la nivelación y aplomado de las bandas; el estrechamiento de los caracoles para la fijación acabada; y la colocación de captafaros donde corresponda.

- Terminal en cola de pez.

Incluye el suministro de las piezas especiales; el transporte a obra; la presentación sobre la barrera ya montada; la fijación con los caracoles; y la colocación de captafaros, si se tercia.

- Terminales cortos y largos.

Incluyen las operaciones mencionadas para el guardarraíl metálico, pero adaptadas a las particularidades propias de los terminales, como aparece a la denominación de las unidades y a los Planos.

Todas estas unidades de obra incluyen también todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para acabarlas con la calidad pedida y en el plazo contratado, y el mantenimiento hasta la

recepción provisional.

3.8.3.1. CIMIENTOS DE VALLAS DE SEGURIDAD

Los palos se fundamentarán por enclave en el terreno, salvado que la dureza de este lo haga imposible o que su resistencia sea insuficiente. Para distinguir este último caso, antes de colocar la valla se realizará un ensayo “in situ” sobre el palo enclavado aislado, consistente a aplicarle una fuerza paralela al terreno y perpendicular a la dirección de la circulación adyacente, dirigida hacia el exterior de la carretera, y con el punto de aplicación a 55 cm por encima del nivel del terreno, y al medir el desplazamiento del mencionado punto de aplicación y de la sección del palo a nivel del terreno. Esta fuerza se irá incrementando hasta que el desplazamiento del punto de aplicación llegue a 45 cm.

Se considerará que la resistencia del terreno es adecuada si se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La fuerza que produce un desplazamiento de su punto de aplicación igual a 25 cm es superior a 8 KN.
- Por un desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza igual a 45 cm, el desplazamiento del palo a nivel del terreno es inferior a 15 cm.

En terrenos de escasa resistencia se hará un cajón a todo el largo de la línea de cimientos de los palos, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm, y este cajón se colmatará con hormigón HA-25/B/20/II a, disponiendo previamente una armadura de 4 \varnothing 12, con estribos de \varnothing 8 cada 50 cm, toda con barras corrugadas B-50. Se dejarán cajetines cuadrados de 20 cm de canto, en el centro de la viga armada, para clavar los palos a través de estos. Se dispondrán juntos transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con las doce y cuarto tierra. Los cajetines se colmatarán con arena con una capa superior impermeabilizando.

En terrenos duros no aptos para clavar, el palo se alojará en un agujero de diámetro adecuado a las medidas transversales de este (120 mm para C-100) y 450 mm de profundidad mínima. Este agujero se podrá hacer por perforación en macizos pétreos, o amoldando un tubo en un macizo cúbico de hormigón HA-25/B/20/II a, de 50 cm de canto, en los otros casos. El palo se ajustará con falcas y los agujeros se colmatarán con arena con una capa superior impermeabilizando, pero en ningún caso se colmatará el agujero con hormigón.

Si la estructura que sustenta el parapeto tiene dimensiones verticales y resistencia suficientes, por ejemplo muros de hormigón, se podrán alojar los palos en agujeros (perforados o amoldados) de diámetro adecuado al palo (120 mm para C-100) y 450 mm de profundidad mínima, ajustándolos con falcas y colmatados de arena, sin llenar el agujero de hormigón en ningún caso.

En caso contrario, como acostumbra a pasar en tableros de puentes, los palos tendrán un pie formado por una chapa soldada de 15 mm de grosor, con cuatro agujeros. El pie se sujetará, mediante cuatro hembras M16, a cuatro espárragos verticales M16, con anclajes para tracción de 22 KN con longitud mínima de 200 mm. Los anclajes serán solidarios de la estructura, bien por haber sido colocados al hormigonarla, bien porque se hayan perforado agujeros y se hayan fichado con una pegatina o por expansión.

Si la estructura de muro de masonería no tiene suficiente resistencia, se colocará encima una viga de hormigón HA-25/B/20/II a, de sección 50 x 50 cm y armada con 8 Ø 12, con estribos Ø 8 cada 20 cm, para alojar los anclajes del mismo modo que en el párrafo anterior.

3.8.3.2. EJECUCIÓN

Las bandas llevarán los elementos de unión especificados a los planos y la superposición se hará en el sentido del tráfico.

En el caso de la instalación de barreras en obras de fábrica, la separación de los palos será de dos metros (2 m), por eso, se situará un palo al centro del mismo y se practicará a la barrera ya instalada, el agujero necesario para su unión al amortiguador.

Se colocarán bandas especiales de la longitud necesaria, fabricadas a medida, hasta una máxima de cuatro metros y ochenta centímetros (4,80 m), si por causas especiales no es posible la instalación de la medida normalizada de banda en algún punto.

3.8.3.2.1. PALS SOLDADOS A CHAPA A OBRAS DE FÁBRICA

La soldadura será de calidad tres (3) como mínimo y consistirá en un cordón continuo de grosor mínimo de cuatro milímetros (4 mm) con electrodo básico tipo E.2.4.5.B.

El Contratista tendrá que tomar las precauciones necesarias para evitar la deformación de los palos o daños al recubrimiento, debidos al transporte o a la instalación.

El Director de la Obra podrá modificar el sistema de fijación introduciendo las variantes que considere oportunas en fin de conseguir una fijación del palo adecuada a cada caso.

3.8.3.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Incluye el control de los elementos constitutivos reunidos y el control de la unidad acabada.

El Contratista remitirá diariamente al Director de Obra un parto de ejecución al que hará constar:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Número de elementos instalados, tipos por tipos.
- Situación de los guardarraíles.
- Observaciones e incidencias que al parecer del Director de Obra pudieran influir en las características y/o la durabilidad de los guardarraíles instalados.

Habrà que comprobar la marca o referencia de los elementos reunidos constitutivos de las barreras para verificar que se corresponden con la clase y calidad aceptada por el Director de Obra.

Los materiales se comprobarán por fraccionamiento en lotes. Cada lote tendrá el número de elementos de cada tipo que entren en 2.000 m de barrera acabada. Sobre ellos se harán los mismos ensayos mencionados en este Pliego para aceptar los suministros. Aplicando los mismos criterios mencionados entonces, se rechazará y aceptará cada lote. Los lotes rechazados, tendrán que desmontarse y sustituir todas las piezas de los tipos que hayan aparecido como defectuosos, caso de que ya fueran montados, o sacarlos del encuentro y sustituirlos por otros, todo a cargo del Contratista. Sobre los materiales nuevos, se harán las comprobaciones correspondientes antes de admitirlos.

3.8.3.4. GARANTÍA

Todos los elementos constitutivos de los guardarraíles que no hayan sentido objeto de arranque, ruptura ni deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente

según las normas aplicables y este Pliego, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante, tendrán una garantía mínima de tres (3) años contados desde la fecha de fabricación, y de dos años y medio (2,5) desde la de instalación.

El Director de Obra prohibirá la instalación de elementos fabricados más de seis (6) meses antes y de los que, fabricados dentro de este plazo, no hubieran sido conservados en condiciones adecuadas de almacenamiento.

Cada fabricante suministrador tendrá que librar al Director de Obra las instrucciones de conservación de los productos proveídos por él.

3.8.4. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES EMPLEADOS EN LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.8.4.1. DEFINICIÓN

Son dispositivos de guía óptica empleados generalmente como complemento de las marcas viarias, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente mediante retrorreflectantes para avisar, guiar o informar al usuario de la carretera. Pueden estar formados por una o más piezas y fijarse a la superficie del pavimento mediante pegatinas, anclajes o incrustación. La parte retrorreflectantes será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales.

Los captafaros retrorreflectantes empleados a la señalización horizontal incluyen: la adquisición de los captafaros de los tipos marcados al proyecto; el transporte a la obra y almacenamiento; el replanteo de los lugares donde se tienen que instalar; la preparación de la superficie donde tienen que fijarse; la aplicación de la pegatina según instrucciones del fabricante y la presentación y compresión del captafaros para producir el enganche; todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para acabar las unidades con la calidad pedida y en el plazo contratado; y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

3.8.4.2. CONTROL DE CALIDAD

Se aplicará a los captafaros en encuentro y a la obra acabada.

3.8.4.2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

Se comprobará el etiquetado de los captafaros en encuentro para comprobar es correcta de acuerdo con lo señalado en este pliego, y que los materiales corresponden a los tipos y marcas admitidos para ser empleados a la obra.

Los captafaros que dispongan de la marca "N" de

AENOR o de otro sello de calidad del Espacio Económico Europeo podrán emplearse sin pasar este control, a juicio del Director de Obra. Por los que no dispongan de marca de calidad, se prepararán dos muestras representativas: una, sobre la que hacer los ensayos mencionados en este pliego, será enviada a un laboratorio acreditado, y la otra será guardada por el Director de Obra para realizar ensayos de contraste, si fuera necesario.

Cada muestra, mientras la cantidad de captafaros a emplear a la obra sea de menos de 20.000 unidades, estará formada por tres (3) captafaros de cada tipo a emplear al superar aquella cantidad, la muestra será de tres (3) unidades por cada diez mil (10.000).

Todos los captafaros reunidos de un tipo del que los incluidos a la muestra tomada y ensayada no cumplan las características exigidas de fotometría, colorimetría, coeficiente de retrorreflexión, factor de iluminancia y resiliencia, serán rechazados y solo podrán presentar- se a una nueva inspección si el suministrador, por el medio del Contratista, acreditara haber examinado todas las unidades reunidas, y apartado todas las defectuosas.

3.8.4.2.2. PARTO DIARIO DE EJECUCIÓN

El Contratista facilitará al Director de Obra cada día de trabajo un parto donde hará constar:

- Fecha.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características de los captafaros instalados.
- Tipo de captafaros y sistemas de fijación empleados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación que, al parecer del Director de Obra, pudieran afectar las características y la durabilidad de los captafaros.

3.8.4.2.3. CONTROL DE LA UNIDAD ACABADA

A lo largo del periodo de garantía se harán controles periódicos para determinar el número de captafaros desplazados respecto a la posición inicial que tenían sobre el pavimento.

La obra será dividida en tramos de control, en un número variable según el volumen de captafaros instalados.

Se rechazarán todos los captafaros instalados a un tramo de control cuándo:

- Más del dos por ciento (2%) de los captafaros no son muy fijados a la superficie del pavimento.
- Más de cinco (5) captafaros consecutivos en alineación recta o más de tres (3) en curva, han perdido su posición inicial o han sido eliminados por el tráfico.

Los captafaros de los tramos rechazados tendrán que ser suprimidos, sustituidos y colocados de nuevo por el Contratista a su cargo. Los captafaros sustitutivos serán sometidos al control de calidad de recepción ya mencionado, también a cargo del Contratista.

3.8.4.2.4. PERÍODO DE GARANTÍA

Los captafaros permanentes instalados a la obra de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, estarán garantizados por el Contratista durante un periodo de dos años y seis meses (2,5 años) desde la fecha de fabricación, o dos (2) años desde la de instalación.

Los captafaros temporales, en iguales condiciones, lo serán por nueve (9) meses desde la fabricación, o seis (6) meses desde la instalación.

El Director de Obra podrá prohibir la instalación de captafaros fabricados menos de seis (6) meses antes si han estado mal conservados, y prohibirá la instalación de los fabricados más de seis meses antes de la fecha para instalarlos.

3.8.5. BALIZAMIENTO

- DEFINICIÓN

Son elementos de balizamiento retrorreflectantes los dispositivos de varias formas, colores y tamaños, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, con el fin de:

- Reforzar la capacidad de guía óptica proporcionada por los elementos de señalización tradicionales (marcas viarias, señales y carteles verticales de circulación)
- Advertir de las depreisa de circulación posibles
- No producir daños graves a los vehículos que los golpeen
- Reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente procedente de las farolas de los vehículos) en la misma dirección de esta pero en sentido contrario

Los tipos de elementos de balizamiento retrorreflectantes a los que se refiere el artículo 703

del PG-3 contenido al O.M. de 28 de diciembre de 1.999 (B.O.E. de 28 de enero de 2.000), artículo al que deberán de sujetarse, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

- **PANELES DIRECCIONALES**

Son, de una manera generalizada, dispositivos implantados con el objeto de guiar a los usuarios de las carreteras o indicar un peligro específico. Pueden ser empleados en balizamientos tanto sean temporales como permanentes.

Deberán de disponer de la marca "N" de AENOR. Las características de las partes no reflectantes y de las reflectantes, las exigencias para admitir el uso de los que no dispongan de la marca AENOR y los métodos de control su los ya mencionados para las señales verticales retrorreflectants en este Pliego.

Incluyen materiales y operaciones parecidas en los mencionados a propósito de las placas de señalización vertical, y al cuadro de Precios no 1 van juntos con estas unidades, como también los palos de apoyo.

- **HITOS DE ARISTAS**

Los hitos de arista son elementos de balizamiento colocados verticalmente fuera de la plataforma de la carretera y constituidos por: palo blanco; franja negra (no existe al tipo III); materiales retrorreflectantes y elementos de anclaje.

Los hitos de arista cumplirán las condiciones dimensionales y físicas señaladas a la norma UNE 135 362.

Las de los tipos Y e II tendrán una altura máxima, antes de colocadas, de 1.550 mm, y las del tipo III una altura mínima de 725 mm.

Incluyen: la adquisición, transporte a la obra y almacenamiento; el replanteo; el montaje y desmontaje de la señalización de obras; la preparación del terreno para anclarlas, o de los guardarraíles o muros si se tercia; el aplomado y orientación final; todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para dejarlas en las condiciones pedidas y en el plazo contratado; y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

- **HITOS DE VÉRTICE**

Los hitos de vértice por balizamiento de divergencias, son dispositivos de forma semicilíndrica en la cara frontal, la que contiene dos triángulos isósceles opuestos por sus bases sugiriendo con sus vértice las dos direcciones divergentes de circulación, y rematado a la parte superior con aristas paralelas a los lados superiores del triángulos. Estos triángulos pueden ser insertados en la misma superficie semicilíndrica, o en una superficie paralela ligeramente deprimida respecto de la primera con una depresión máxima de un centímetro (1 cm) de la cara frontal.

El cuerpo del hito será siempre de color verde y podrá ser o no recubierto de material retrorreflectantes verde. Los triángulos isósceles serán siempre de material retrorreflectantes blanco.

Los hitos de entre 1 m y 1,20 m de diámetro, tendrán las medidas de la figura 1 de la norma UNE 135 360; y los hitos de diámetro entre 1,70 m y 2 m, las de la figura 2 de la mencionada norma.

Incluyen: la adquisición, transporte a obra y almacenamiento; la colocación y retirada de la señalización de obra; el replanteo; la preparación de la superficie del pavimento donde tengan que colocarse; la ejecución de los anclajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante; la presentación, aplomado y sujeción a los anclajes de los hitos de vértice, y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

- **BALIZAS CILÍNDRICAS**

Las balizas cilíndricas son concebidas para ser empleadas en balizamientos permanentes, para reforzar cualquier medida de seguridad y provocar un efecto disuasorio de su franqueamiento.

Por sí mismas no deben de constituir un obstáculo peligroso ni imposible de franquear.

Son elementos de geometría general cilíndrica, pudiendo presentar o no estrangulamientos, fabricados de material flexible, capaz de recuperar la forma inicial al ser sometido a esfuerzos deformantes. Para instalarlos, sueño fijados por sus bases. Por las características de masa propia y flexibilidad pueden ser franqueados por un vehículo sin producirle daños y remanente a sus lugares originales después del paso del vehículo.

La levantada H de las balizas será compresa entre 450 y 800 mm. El diámetro D del cuerpo, entre 95 y 215 mm.

La relación H/D tendrá que ser siempre $\geq 3,75$.

Cada baliza dispondrá de dos zonas retrorreflectantes formadas por bandas rectangulares dando la vuelta a la baliza, que ocuparán las zonas de estrangulamiento, si las tiene. La anchura de cada una de las zonas retrorreflectantes $R \geq 0,13 \cdot H$, la distancia entre esos de zonas $d = 2 \cdot R$, y la distancia desde la parte inferior de la banda inferior a tierra $h = 3 \cdot R$.

Incluyen: la adquisición, transporte a obra y almacenamiento; la colocación y retirada de la señalización de obra; el replanteo; la preparación de la superficie del pavimento donde tengan que colocarse; la ejecución de los anclajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante; la presentación, aplomado y sujeción a los anclajes de los hitos de vértice, y el mantenimiento hasta la recepción provisional.

- CAPTAFAROS SOBRE BARRERA METÁLICA

El sustrato y la lámina retrorreflectantes cumplirán las condiciones impuestas por los materiales de las lames de carteles verticales retrorreflectantes.

La superficie reflectante de cada captafaros, será de cincuenta hasta sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm²) y de nivel de reluctancia R2.

No constituyen unidad de obra, pero van incluidos al guardarraíl.

3.8.5.2. COLOCACIÓN

- PANELES DIRECCIONALES DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA

Serán sustentados en palos parecidos a los de las señales de circulación, fundamentados en hormigón, y carga uniforme sobre el panel de 200 Kg/m².

- HITO DE ARISTAS

Los elementos de anclaje asegurarán una altura del extremo superior del hito de arista sobre el nivel de la calzada de 105 cm.

Si el anclaje es hecho en tierra, una vez colocada el hito verticalmente será anclada pasando una varilla por el agujero que hay a 250 mm del extremo inferior y se compactará la tierra a su alrededor de manera a garantizar la verticalidad e inmovilidad.

Si se hace sobre roca, hormigón u otro elemento de características parecidas, el hito se asegurará mediante una pieza metálica galvanizada a su extremo inferior.

Si se hace sobre cualquier otro tipo de elemento (muro, barrera rígida;...) el hito dispondrá de una pieza de fijación adecuada.

- CAPTAFAROS

La instalación de captafaros se realizará en los dos márgenes de cada calzada, siendo de color ámbar los de la izquierda en el sentido de circulación y blancos los de la derecha.

La separación de los reflectantes será de veinte metros (20 m) en la sección normal de la vía de circulación y de cuatro metros (4 m) en las estructuras.

Cuando haya barrera, el reflectante se colocará en el centro geométrico del guardarraíl simple, de forma que quede a cincuenta y cinco centímetros (55 cm) de altura; o sobre la banda inferior, en el caso de doble barrera, quedando por lo tanto a cuarenta y cinco centímetros (45 cm) de altura.

- HITOS DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS

Estos elementos deben de anclarse al pavimento. Entonces estarán proveídos de dispositivos de anclaje que aseguren la fijación permanente por sus bases y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no se produzca ningún peligro por el tráfico, ni por el hito o baliza, ni por los dispositivos de anclaje que pudieran permanecer sobre la calzada.

3.8.5.3. CONTROL DE CALIDAD

Se aplicará sobre los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros, en encuentros e instalados.

Cada día de trabajo, el Contratista facilitará al Director de Obra un parte de ejecución donde figurarán los conceptos siguientes, como mínimo:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados clasificados por tipo: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros.

- Situación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de Obra, pudieran influir en las características y durabilidad de los elementos instalados.

3.8.5.3.1. CONTROL DE RECEPCIÓN.

Cada partida de elementos de balizamiento llegada a la obra irá acompañada de un albarán donde aparezcan los datos siguientes:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha del suministro.
- Identificación de la fábrica productora.
- Identificación del vehículo que los ha transportado.
- Cantidad suministrada y designación de la marca comercial de cada tipo de elemento.
- Certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad, de cada suministro, si se tercia.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales reunidos, para verificar se corresponden con la clase y calidad aprobadas por ser empleadas a la obra.

Si los materiales disponen de documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad, no habrá que hacer ningún control complementario, si el Director de Obra no dispusiera otra cosa. En caso contrario, se procederá de la manera señalada en este mismo Pliego en habla de los materiales, para admitir el uso y el suministro.

3.8.5.3.2. CONTROL DE LA UNIDAD ACABADA

El Director de Obra podrá ordenar realizar los ensayos no destructivos de comprobación de características de los elementos instalados descritos a la norma UNE 135 352, tanto si los elementos disponían de un sello de calidad como si no, estableciendo una muestra de cada tipo de elementos con el mismo criterio mencionado por cuando eran en encuentro. Habrá que definir para cada elemento de la muestra comprobada:

- Características generales.
- Tipo de elemento y descripción según el Reglamento General de Circulación. R.D. 13/1992 de 31.01.92, para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Viaria.
- Localización del emplazamiento:
 - Carretera
 - PK
 - Sentido
 - Margen.
- Nombre del fabricante y fecha de fabricación, según norma UNE 135 332.
- Naturaleza del sustrato (polimérico o metálico).
- Dimensiones.
- Identificación de los materiales retrorreflectantes y no reflectantes (tipos, color, nivel), según norma UNE 135 332.
 - Identificación visual de los materiales retrorreflectantes con logotipo y nivel, según norma UNE 135 332.
 - Observaciones.
- Anclajes, palos sustentadores y tornillería, según normas UNE 135 312 y 135 314.
 - Palos:
 - Número
 - Sección
 - Tipo de perfil.
 - Fabricando y fecha de fabricación.
 - Observaciones
 - Tornillería: (caracoles, arandelas y hembras):
 - Número
 - Observaciones
 - Anclajes:
 - Número
 - Tipo

- Observaciones.
- Aspecto y estado físico general:
 - Rozaduras
 - Veces
 - Abolladuras
 - Enharinados
 - Desprendimientos
 - Corrosiones
 - Otros desperfectos
- Características de las zonas retrorreflectantes:
 - Coordenadas cromáticas (x, y)
 - Factor de iluminancia, β en tanto por uno
 - Coeficiente de refracción
- Características de las zonas no retrorreflectantes:
 - Coordenadas cromáticas (x, y)
 - Factor de iluminancia, β en tanto por uno
 - Brillo especular, en %
- Grosor de placas y delgas:
 - Chapa de acero galvanizado $\geq 1,8$ mm
 - Delgas de acero galvanizado $\geq 1,2$ mm
 - Delgas de aluminio extrusionado $\geq 2,5$ mm
- Características de los elementos de sostén y anclaje:
 - A la tornillería: aspecto superficial de caracoles, arandelas y hembras.
 - A los palos: aspecto superficial y grosor medio del recubrimiento galvanizado.

Serán rehusados todos los elementos instalados de un tipo, y tendrán que ser desmontados, sustituidos y montados a cargo del Contratista, cuándo:

- el 20% de los contenidos a la muestra tengan dimensiones fuera de tolerancias o no presenten claramente legibles las marcas de identificación exigidas;
- más del 10% de los contenidos a la muestra no cumplan las condiciones de color, iluminancia y retrorreflexión marcadas en este Pliego al capítulo de los materiales,
- más del 10% de los contenidos a la muestra presenten defectos correspondientes a “aspecto y estado físico general” especificados a la norma UNE 135 352.

Antes de su instalación, los elementos sustitutivos tendrán que sujetarse al control de recepción ya mencionado.

3.8.5.4. PERÍODO DE GARANTÍA

Todos los elementos del balizamiento tendrán que estar garantizados por el Contratista por un mínimo de tres (3) años a contar desde la fecha de fabricación, o de dos años y medio (2,5) desde la de instalación, cuando hayan sido instalados de acuerdo con las condiciones de este Pliego, y mantenidos de acuerdo con las indicaciones del fabricante, y no hayan sufrido trucos ni golpes del tráfico, ni hayan sido arrancados por él.

El Director de Obra prohibirá la colocación de elementos fabricados más de seis (6) meses antes de la fecha de instalación, por buenas que hubieran sentado las condiciones de conservación y almacenamiento, y podrá rechazar los elementos que, todo y habiendo sido fabricados dentro del plazo mencionado, no hayan sido almacenados en condiciones adecuadas.

3.8.6. PRETILOS

Los pretilos a disponer a todas las estructuras y muros cumplirán las disposiciones de la Orden Circular 321/95 T y P y las directrices de la ‘Nota de Servicio1/95 S.G.C.’ de la Dirección general de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas.

Esta unidad de obra incluye todas las operaciones siguientes:

- Suministro de la pieza prefabricada y de sus elementos de anclaje
- Encofrado y desencofrado de la parte de pretil hormigonado 'in situ'.
- Armaduras y hormigón.
- Montantes y pasamano metálico
- Tratamiento antioxidante de las partes metálicas y pintadas con dos capas según la tonalidad fijada por el Director de las Obras.
- Captafaros
- Cualquier otro material u operación auxiliar necesaria para la correcta realización del pretil.

3.9. OBRAS DIVERSAS

3.9.1. IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS

- **Definición**

Esta unidad compra los trabajos y materiales necesarios para la impermeabilización de tableros de pones mediante una mezcla de mastico betún-caucho en caliente e incluye:

- Las operaciones de limpieza de la superficie a impermeabilizar.
- Los materiales necesarios para la ejecución de la capa de impermeabilización.
- El suministro, almacenamiento y conservación en obra de estos materiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.
- Materiales

Betún: tipo B 40/50

Relleno: obtenido de roca calcárea sana, no podrá contener elementos hinchables ni orgánicos. Tendrá que pasar 100% por el tamiz 0,315 mm y un 80% por el tamiz 0,08 mm.

Aditivos: se empleará polvo de caucho natural no vulcanizado, con un contenido del 40% de materia inerte.

Emprimación de superficie: emulsión bituminosa EA1-1.

Malla de fibra de vidrio con separación entre mallas entre 4 x 6 mm y 6 x 8 mm.

A la composición de mastico betún-caucho, los materiales tendrán que mantenerse dentro de los límites que a continuación se indican:

BETÚN 20,0 a 30,0% en pes.

CAUCHO 1,5 a 1,8% en pes.

RELLENO 70,0 a 75,0% en pes.

Temperatura: Se determinará la temperatura de la mezcla con termómetros el grado de exactitud de los cuales esté comprendido en $\pm 2,5$ °C.

Cisterna: Las paredes de la cisterna antes de proceder a la mezcla, tendrán que estar limpias y exentas de costras y otras impurezas.

No será introducido a la mezcla betún-relleno, el caucho mientras aquellas no lleguen a una temperatura entre 190° y 210 °C. y hayan desaparecido los grumos de la mezcla en su totalidad.

La temperatura de la mezcla en ningún momento sobrepasará los 230 °C. En el momento de su aplicación el mastico tendrá que estar exento de grumos.

Sea qué sea el modo de preparación, el punto de ablandamiento (sortija y bola) tendrá que estar comprendido entre: 90° y 125 °C.

El punto de ablandamiento (sortija y bola) tendrá que ser controlado:

a) Cuando la preparación del mastico se realiza "in situ. "

- Por amasado, justamente antes de la adición del caucho.
- A primeros de la aplicación del mastico, una vez por día como mínimo.

b) En caso de mastico prefabricado:

- Por amasado antes de la adición del caucho.
- Una vez, por día al menos al inicio de la colocación en obra.

La temperatura y tiempo de cocción de cada encuentro tendrán que ser controladas constantemente y hasta acabar la colocación.

- Ejecución

En caso de prever una capa de regularización del tablero, conviene efectuarla, previamente a la impermeabilización, al objeto de conseguir efectuar la misma sobre una superficie uniforme y con pendientes que favorezcan la evacuación del agua y eviten las concavidades que la puedan retener.

El extendido del mastico será manual:

Una vez limpiada y seca la superficie del tablero del puente, será imprimada la superficie a tratar con emulsión bituminosa EAL-1, tendido por polvorización y dotación media de ligando de 0,250 kg/m², y en ningún caso superior a 0,5 kg/m², se extenderá tela de vidrio, con una apertura de mallas comprendida entre 4 x 6 mm y 6 x 8 mm, limpia de betún y colocada sin solución de continuidad.

Tendrá que ser extendida sobre la capa de imprimación estando todavía fresca.

Este aislamiento mono-capa se empleará, fundamentalmente en aquellos puentes donde el tablero de los cuales presente una superficie lisa y uniforme.

El aislamiento bicapa, será de uso, en aquellos casos en los cuales las superficies a sellar se presenten rugosas en exceso.

La utilización de una o dos capas, estará sometido en todo caso a aquello que sobre el particular indique el Ingeniero Director.

En caso de aislamiento bicapa, será colocada la segunda en sentido perpendicular a la primera.

La temperatura del mastico en el momento del extendido estará comprendida entre 200° y 220 °C.

Una vez extendida el mastico bituminoso no se permitirá el paso de vehículos o maquinaria sobre este mientras no se haya colocado la capa de tráfico. Igualmente no se permitirá el encuentro de

materiales y el trabajo o sobre este.

3.9.2. PLANCHA DE POLIEXPAN

- Definición

Esta unidad de obra compra:

- El suministro de las planchas de poliexpan.
- El cortado de estas a las medidas de las superficies donde se aplica.
- La parte proporcional de material de recortes no aprovechable.
- La colocación de las planchas e incluso los elementos de fijación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- Ejecución

Los juntos de poliexpan se colocarán a los lugares indicados a los planos o donde ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Los materiales y tolerancias de colocación cumplirán las condiciones que señala el PG-3.

La sujeción de las planchas se podrá realizar con grapas, spitts o alambres y en su caso se dotarán de los elementos de rigidizaciones necesarios para que no se muevan ni deformen durante el subsiguiente proceso de hormigonado.

3.9.3. PRUEBAS DE CARGA

- Vehículos

Los vehículos a emplear serán de peso y dimensiones tales que asimilen al máximo posible el tren de cargas que forman, al del proyecto.

- Ejecución

El comportamiento resistente de las estructuras frente al tren de cargas utilizado en la prueba se comprobará por medio de la medición de las flechas limpias verticales, reales, conseguidas durante su ejecución, y su comparación con las teóricas obtenidas en el proyecto de la prueba de carga.

En caso de que en dicho medición y comparación surjan dudas razonables sobre el buen

comportamiento de la estructura, el Ingeniero Director podrá exigir la medición de formaciones en determinadas fibras o la determinación de los giros reales de los apoyos a fin de compararlos con sus valores teóricos deducidos del cálculo.

La medición de los corrimientos verticales se efectuará transversalmente, al menos en dos puntos de la sección transversal del tablero, y longitudinalmente se mesurarán a los apoyos y a la sección central de cada una de las aperturas.

3.9.4. ELEMENTOS PREFABRICADOS

El Contratista de la Obra librará al Director de las Obras para su aprobación los planos y memoria de cálculo completa de todos los elemento prefabricados. A la memoria tendrán que constar, además de las dimensiones, características y disposición de los materiales, el esquema estructural considerado, la definición de las hipótesis de carga, incluidas las de montaje, y los cálculos cumplidos de esfuerzos y de dimensionado de la armadura y de comprobación de la fisuración en aquellos casos que se proceda a juicio del Director de las Obras. Igualmente tendrán que constar las pruebas de carga a realizar. También tendrá que librar todos los datos que se soliciten referentes al control de calidad de los materiales del prefabricado.

3.9.5. IMPERMEABILIZACIÓN BALSAS

Esta unidad de obra consiste en el suministro de la membrana impermeabilizando definida en el apartado 2.9.9 y su colocación, incluyendo la unión entre las membranas.

La unión entre las membranas se realizará soldando mediante la interposición de una cinta no vulcanizada, por un proceso de temperatura y presión. La junta tendrá que garantizar la impermeabilidad y tendrá que cumplir las mismas prescripciones técnicas que el resto de la membrana.

El grosor de la membrana prevista en el presente proyecto es de 1,2 mm.

Esta unidad de obra incluye el suministro de los tubos, su colocación, la formación de las juntas, codos y piezas especiales.

3.9.6. MENAJES DE TIERRA ARMADA

En esta unidad de obra se incluye:

- Suministro y colocación de todas las piezas prefabricadas y sus elementos de fijación, incluyendo las armaduras, y elementos auxiliares, como piezas especiales de esquina y de coronación.
- Extensión y compactación de las tierras en su trasdòs según las prescripciones establecidas en este mismo pliego.

4. MEDICIÓN Y ABONO

4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

4.1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

4.1.1.1. ACLARACIÓN Y DESBROZADO

La medición se hará por metros cuadrados realmente aclarados y desbrozados medidos sobre la proyección horizontal del terreno. Esta unidad incluye también el arranque de árboles, arbustos, troncos, basura y escombros, así como la carga y transporte de los productos a depósito o vertedero. En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

Se abonará según el precio correspondiente establecido al Cuadro de precios.

4.1.1.2. ESCOMBROS Y DEMOLICIONES.

La medición, incluida cubierta, vacío y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de edificaciones y por metros cúbicos (m3) realmente derrocados y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomadas inmediatamente antes de iniciarse el escombro y los datos finales, tomadas inmediatamente después de finalizar el mismo, en el caso de escombro de macizos.

En el caso de pavimentos, se medirán los metros cuadrados en planta realmente ejecutados.

No serán objeto de abono independiente la carga y transporte a depósito o vertedero de los productos resultantes para considerarse incluidos a las unidades de escombro. En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de

seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

El abono de los escombros se hará según el tipo de que se trate, según los precios unitarios establecidos al Cuadro de Precios.

4.1.1.3. ESCARIFICADO, RASANTEO Y COMPACTACIÓN

Esta unidad se entiende incluida en el de la base de asentamiento del terraplén, y por tanto, no dará derecho a abono independiente.

4.1.1.4. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE FIRMES EXISTENTES

Esta unidad se abonará por metros ejecutados, medrados sobre la proyección horizontal del terreno.

4.1.1.5. LIMPIEZA DE PAVIMENTOS EXISTENTES PARA RECIBIR NUEVOS TRATAMIENTOS

Esta unidad se refiere realmente limpiada con agua a presión de pavimento bituminoso existente.

4.1.2. EXCAVACIONES

4.1.2.1. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

La excavación de tierra se medrará por metros cúbica, realmente excavados medidos sobre perfiles transversales contrastados del terreno.

El precio incluye la excavación hasta las rasantes definidas a los planos, o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de utilización, instalaciones o encuentros, y la correcta conservación de estos hasta su reutilización. En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

El precio incluye, también, la formación de los caballones que pudieran resultar necesarios, y los pagos de los cánones de ocupación que fueran precisos.

Las excavaciones de tierra vegetal se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

4.1.2.2. EXCAVACIÓN EN DESMONTE DEL EXPLANACIÓN

La excavación de desmonte de la explanación se medirá en metros cúbicos, obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de empezar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados a los planos o, cuando convenga, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

No serán objeto de medición y abono por este artículo, aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de estas.

Los precios incluyen la compactación de la superficie de asentamiento del firme o formación de explanada mejorada con suelo seleccionado, la excavación hasta las rasantes definidas a los planos, o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de emplazamiento, instalaciones o encuentros, alisado de taludes y cuántas necesidades circunstanciales hagan falta para una correcta ejecución de las obras.

En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

El precio incluye las plataformas de trabajo y maquinaria que la Dirección Facultativa considere necesarias por su ejecución, la formación de los caballones que pudieran resultar necesarios, y los pagos de los cánones de ocupación, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos que hicieran falta por almacenamientos y vertederos.

El precio es único por cualquier que sea la naturaleza del terreno y los medios de excavación, e incluye el precorte. El precio a aplicar será el ofertado por la empresa adjudicataria a la licitación considerado el precio "a riesgo y ventura", independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca a la obra.

Las excavaciones en desmonte se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios:

4.1.2.2. PRECORTE EN TALUDES

Las operaciones de precorte en las excavaciones en desmante en roca se medirán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutados, siempre y cuando la Dirección de Obra indique expresamente la ejecución de esta unidad. En el resto de situaciones se considera incluido dentro de las unidades de excavación en desmante.

El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de precios.

4.1.2.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se medirá por metros cúbicos, obtenidos en la excavación de zanjas y pozos continuos para canalizaciones se medirá obtenidos encontrando el volumen del prisma de caras laterales según la sección teórica deducida de los planos con el fondo de la zanja y del terreno. En excavaciones de cimientos de estructuras y muros se encontrará el volumen del prisma de caras laterales verticales, la base inferior de los cual, situada a la cota de cimiento, es determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de cincuenta centímetros (50 cm) a cada lado del zapato contra el terreno y la base superior de la cual es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmante, la cota de explanación o, en caso de obras situadas fuera de desmante a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado por los taludes y sobre anchos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida al párrafo anterior, siendo esta el único objeto de abono.

Si en obras situadas bajo un terraplén o dentro de este, el Ingeniero Director autorizara la excavación después de realizado este, la excavación del terraplén no será de abono.

En el precio correspondiente se incluye el apuntalamiento y los agotamientos necesarios, el transporte de productos sobrantes al vertedero o lugar de utilización o, en su caso, encuentro intermedio y su posterior carga y transporte al lugar de uso y el refinado de la zanja o pozo excavado. En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá abocar material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el director de la obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el supuesto de que esté constituida.

El precio es único por cualquier que sea la naturaleza del terreno y los medios de excavación. El precio a aplicar será el ofertado por la empresa adjudicataria a la licitación considerado el precio “a riesgo y ventura”, independientemente del porcentaje real de roca que aparezca a la obra.

La excavación en zanjas y pozos se abonará según el precio unitario establecido al Cuadro de precios.

4.1.3. TERRAPLENES Y COLMATACIONES.

4.1.3.1. TERRAPLENES O PEDRAPLENES.

Los rellenos se medirán en metros cúbicos, obtenidos como resultado de la de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de iniciar el relleno y el perfil teórico correspondiendo a la explanación y los taludes definidos a los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más extendidos o sobre anchos al terraplén o pedraplén.

El precio de m³ de terraplenes o pedraplenas es el mismo para núcleo y coronación, teniéndose que considerar como media ponderada de estas operaciones.

El coronamiento de terraplén se abonará al precio correspondiente de explanada mejorada en coronamiento de terraplén según el tipo definido a proyecto.

El precio de abono incluye el suministro del material, transporte incluido, incluso cánones de préstamos en los casos necesarios, preparación de la base, extensión, mezcla "in situ" si hubiera, rasanteo, alisada de taludes, escalonamientos necesarios, saneamiento de las zonas que no requieran y otras actividades que hagan falta.

Los volúmenes de desmonte y terraplén generados para la realización de las bermas especificadas al proceso de ejecución de la base de terraplén no serán de abono para estar incluido al precio de la preparación de la base de terraplén.

Esta unidad de obra se abonará según la procedencia del material, de acuerdo con los precios que figuran al Cuadro de Precios.

4.1.3.2. BASE DE TERRAPLENADO O PEDRAPLENADO

La preparación de la base de terraplenado o pedraplenas se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados e incluye todos los trabajos descritos en el proceso de ejecución; incluyendo los volúmenes de desmonte y terraplén generados para la realización de las bermas y compactación de fondo de la excavación.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

4.1.3.3. COLMATACIONES LOCALIZADAS

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

Esta unidad de obra se abonará según la procedencia del material, de acuerdo con los precios que figuran al Cuadro de Precios.

4.1.3.4. CIMENTACIONES DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS.

La ejecución de esta unidad se realizará tal y como se indica en el apartado 3.2.3.b de este pliego.

Las colmataciones de zanjas, pozos y cimientos se medirán como el volumen de excavación en zanja (medido con los criterios del apartado 4.1.2.d) al cual se le deducirá el volumen del cimiento, tubo u otro colmatado que se haya efectuado dentro el volumen excavado.

Se abonará según el precio que a tal efecto figura al cuadro de precios.

4.1.4. ACABADOS

4.1.4.1. ALISADA DE TALUDES

No será objeto de medición y abono por este artículo, puesto que se considera incluido dentro de las unidades de excavación, terraplén y afianzamiento.

4.1.4.2. RETALUZADO EN DESMONTES

Será objeto de medición y abono por este artículo, tanto solo lo retaluzado en excavación de terreno no clasificado en zonas de desmonte, siempre y cuando la Dirección de obra indique expresamente la ejecución de esta unidad. En el resto de situaciones se considera incluido dentro de las unidades de desmonte.

El retaluzado en desmonte se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios:

- m³ sobrepeso por retaluzado en excavación de terreno no clasificado en zonas de desmonte, con medios mecánicos, incluido parte proporcional de voladura en roca, carga y transporte al vertedero o lugar de uso.

4.1.4.3. APORTACIÓN Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL

La extensión de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre perfiles transversales. No serán de abono los aumentos de grosor sobre los previos a las secciones tipos de los planos o dentro de los límites ordenados por el Ingeniero Director. La extensión de tierra vegetal se abonará según el precio unitario establecido en el cuadro de precios:

- m3 tratamiento y tendido de tierra vegetal de la obra
- m3 suministro, tratamiento y tendido de tierra vegetal

4.1.5. OBRAS DIVERSAS

4.1.5.1. CAMINOS DE ACCESOS A LOS CORTES

Los caminos de accesos a los cortes, así como su mantenimiento y restitución en el estado indicado por la D.O., con las correspondientes medidas correctoras, no serán de abono.

4.1.5.2. PROTECCIONES DE ROMPEOLAS

Las protecciones de rompeolas a disponer para la protección de fundaciones de pilas y estribos o de los taludes de terraplenes se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos según las dimensiones teóricas que figuran a los planos de proyecto o que en su defecto indique el Director de las Obras.

4.2. DRENAJE

4.2.1. CUNETAS Y BAJANTES.

4.2.1.1. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN LA OBRA

La medición será la longitud de cunetas de cada tipo realmente construido y el abono se efectuará aplicando a cada medición el precio correspondiente que figura al Cuadro de precios. Este precio incluye la excavación, alisada, hormigonado, juntos, encofrado, muestras, etc. y cualquier material, maquinaria o elemento auxiliar necesario para el correcto acabado de la obra.

4.2.1.2. BAJANTES PREFABRICADAS

Las bajantes prefabricadas de hormigón se medirán por metros lineales (m), colocados, medidos sobre el terreno.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el tipo empleado, según el precio que figura al Cuadro de precios para la unidad de obra correspondiente.

4.2.1.3. CUNETAS SIN REVESTIR

Se medirán y abonarán únicamente las cunetas sin revestir no incluidas en la excavación en desmonte de la explanada.

La medición será la longitud de cuneta de cada tipo realmente ejecutada, y se abonarán aplicando a cada tipo de cuneta el precio que a tal efecto figura al Cuadro de Precios. El precio incluye la excavación, perfilado, maquinaria y elementos auxiliares necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

El reperfilado y limpieza de cunetas existentes se medirán con el mismo criterio y se abonarán según el precio que a tal efecto figura al cuadro de precios.

4.2.2. TUBOS, PERICONES Y SUMIDEROS

4.2.2.1. PERICONES Y POZOS

Se medirán por unidades (Ut) de pozo totalmente construido, o bien por metro de profundidad según se especifique al cuadro de precios. El precio incluye el hormigón de solera, fábrica de ladrillo y hormigón HA-25 en levantados, armaduras y, cuando se proceda, encofrado y desencofrado, enlucido y deslizado, tapa o rejilla, marco y escalones para formación de escalas de gato.

Así mismo, los pozos imbornales se medirán por unidad de pozo.

El abono de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con el precio correspondiente que figura en el Cuadro de precios.

4.2.2.2. TUBOS DE ACERO CORRUGADO

Los tubos de acero corrugado y galvanizado se medirán por metros lineales (m) deducidos de los Planos, tomando como longitud del tubo la de la generatriz superior de este y sin tomar por lo tanto, en consideración los cercenamientos necesarios para adaptarlo a la geometría indicada a los Planos.

El abono de esta unidad de obra se hará aplicando los precios que figuran al Cuadro de Precios.

El precio incluye la preparación de la base de asentamiento.

El abono de la excavación y sobrante a vertedero y otras unidades necesarias para la realización de las obras de picos de entrada y salida, se abonarán según las unidades descritas a sus apartados

correspondientes.

4.2.2.3 ALBAÑALES DE HORMIGÓN

Los albañales de hormigón se medirán por metros (m) de longitud de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a las arquetas, registros, etc. A la llamada medición se aplicará el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del caño o batería de cañerías.

El abono se hará de acuerdo con el precio correspondiente de Cuadro de precios.

Este precio comprende todos los conceptos que se incluyen a la definición de la unidad de obra, incluido la base y el colmatado de hormigón.

Las embocaduras y pozos de los extremos del albañal del drenaje transversal se medirán y abonarán como estructuras de hormigón, excepto en el caso del tubos pasa cunetas donde se incluyen los picos laterales de entrada y salida.

4.2.2.4. TUBOS DE PVC

Los colectores formados por tubos de PVC se medirán por metros de tubo realmente colocados, medidos al terreno. El abono se realizará según su diámetro con los precios que a tal efecto figuran al cuadro de precios. En el precio se incluye el suministro y colocación del tubo, la formación de la solera con hormigón de resistencia característica de 15 N/mm² y el colmatado posterior con el mismo tipo de hormigón, y todas aquellas operaciones comprendidas en esta unidad de obra a excepción de la excavación y el colmatado de la zanja.

4.2.2.5. DRENES

Los drenes se medirán por metros lineales (m) realmente colocados, medidos al terreno. Se abonarán según el tipo con los precios que figuran al cuadro de precios. El precio incluye todos los conceptos incluidos en la definición de esta unidad, como es la excavación de la zanja, la colmatación de material filtrante y lo geo textil, suministro y la colocación del tubo, la preparación de la solera de asentamiento, el hormigonado de la solera.

4.2.2.6. PICOS Y ENMACADOS

Los picos del drenaje longitudinal se medirán por unidades (Ut) realmente ejecutadas. Se abonarán según los precios que figuran al cuadro de precios en función de las medidas y tipos. Los

picos de los pasos salva cunetas se abonarán al mismo precio que los picos del drenaje longitudinal, y por tanta se medirán con el mismo criterio.

Los enmacados se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados según el precio que a tal efecto figura al cuadro de precios, el cual incluye lo suministro y colocación de la piedra de 15 cm de grosor y la base de hormigón de resistencia característica de 15 N/mm² de 10 cm de grosor.

4.2.3. DRENES SUBTERRÁNEOS MATERIAL FILTRANTE

4.2.3.1. DRENES SUBTERRÁNEOS

La medición de los drenes se realizará por metros lineales (m), realmente colocados, medidos al terreno.

Los rellenos de material filtrante para frenos se realizarán por metros cúbicos teóricos según la sección de cada dren.

El geo textil anticontaminante se medirá por metros cuadrados según sección teórica. En el precio se incluyen los encabalgamientos y todos los conceptos definidos en el punto correspondiente de ejecución del dren subterráneo.

El abono se realizará de acuerdo con el precio que figura al Cuadro de precios por esta unidad de obra.

4.2.3.2. COLMATACIONES LOCALIZADAS DE MATERIAL FILTRANTE

Los rellenos localizados de material filtrante se medirán por metros cúbicos, obtenidos como diferencia entre los perfiles del terreno o relleno adyacente, inmediatamente antes de iniciar la extensión y después de finalizar la compactación, dentro de los límites señalados a los planos u ordenados por el Ingeniero Director.

De esta medición quedan excluidos los rellenos de material filtrante rodeando de los tubos de drenaje, habiendo incluido el llamado material en el precio del dren.

El abono de esta unidad de obra se hará de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de precios.

4.2.4. DESAGÜES

Los desagües se abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que figuran al cuadro de precios. El precio incluye la preparación del terreno, la ejecución del desagüe y su correcta conexión con el resto de elementos de drenaje.

4.3. AFIANZADOS

4.3.1. CAPAS GRANULARES

4.3.1.1. TODO-UNO NATURAL

El todo-uno natural se abonará por medidas con arreglo a las secciones tipos señaladas a los Planos.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la mengua de grosores de capas subyacentes.

4.3.1.2. TODO-UNO ARTIFICIAL

El todo-uno artificial se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipos señaladas a los Planos.

No serán de abono los excesos laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la mengua de grosores de capas subyacentes.

4.3.1.3. TIERRAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO

La ejecución del suelo estabilizado con cemento se abonará por metros cúbicos de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán directamente de las secciones tipos señaladas a los Planos. No se abonarán las operaciones necesarias para reparar las superficies que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten aspecto defectuoso.

El ligado hidrocarbonado empleado en riegos de curado se abonará por toneladas (t) determinadas a partir de los metros cuadrados tratados y la dotación realmente empleada deducida de los ensayos de control.

4.3.2. MEZCLAS BITUMINOSAS

4.3.2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según tipos, medidas multiplicando las anchuras de cada capa realmente construidas con arreglo a las secciones tipos que figuran a los Planos, por el grosor menor de los dos siguientes: el que figura en los Planos o el deducido de los ensayos de control y por la densidad mediana obtenida de los ensayos de control de cada lote sobre densidad de árido, una vez deducida el betún a la mezcla bituminosa. En este abono se considerarán incluidos el de la preparación de la superficie existente y los de los granulados y pulso mineral. No serán de abono los excesos laterales.

El ligado hidrocarbonado empleado a la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la densidad y las dotaciones de los ensayos de control. En el precio del betún es incluido su parte proporcional de la fabricación, transporte y colocación.

4.3.3. RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

4.3.3.1. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados, según las secciones tipos que figuran a los planos, todo incluido.

No serán de abono los excesos laterales.

4.3.3.2. RIEGOS DE ADHERENCIA

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados, según las secciones tipos que figuran a los planos, todo incluido.

No serán de abono los excesos laterales.

4.3.3.3. DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados; todo incluido.

4.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.4.1. ARMADURAS UTILIZADAS EN EL HORMIGÓN ARMADO

4.4.1.1. ARMADURAS PASIVAS

Los aceros se medirán multiplicando por cada diámetro las longitudes que figuran a los planos para el peso de kilogramo por metro, que figura al PG-3, o en el su defecto, del catálogo que indique el Ingeniero Director. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, incluso tolerancias de laminado.

Al precio están incluidos el suministro, elaboración, doblaje, la colocación, los separadores, falcas, vínculos, soldaduras, pérdidas por recortes y despuntes, empalmes por encabalgamientos aunque no estén previstos a los planos.

El acero empleado a elementos prefabricados (impostas, vigas, bajantes, etc.), no será objeto de medición y abono por este concepto, quedando incluido al precio de la unidad correspondiente.

Las armaduras se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de precios.

4.4.1.2. ARMADURAS ACTIVAS

Los aceros se medirán por kilogramo (kg) colocados en obra, deducidos de los planos.

Se considerará incluido en el precio del cuadro de precios el coste de pérdidas por despuntes, suplementos, anclajes, vainas, entronques y otros accesorios, así como los de las operaciones de tensado, inyección, eventuales cánones y patentes de utilización.

4.4.2. HORMIGONES

4.4.2.1. HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

Se mediarán y abonarán por metros cúbicos ts de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- El hormigón empleado para rellenos, se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior de la ejecución de las obras, siendo el estado anterior lo correspondiente a las medidas empleadas para abonar la excavación.
- El hormigón a cunetas revestidas, arquetas, revestimiento de caños, picos, etc. y cualquier obra de drenaje no será objeto de medición y abono independiente, puesto que se considera incluido al precio de estas unidades.
- Análogamente pasa con el hormigón a cualquier elemento prefabricado.
- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de utilización, con arreglo a los precios existentes a los Cuadros de precios.

Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y utilización de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuántas operaciones sean precisas por una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales como el previsto chorro de agua a aceras de obras de fábrica.

4.4.2.2. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Se medirán por metro lineal (m) de viga de cada tipo. Los precios serán definidos según la tipología de la viga en cada caso, la cual está definida a los planos correspondientes. El precio incluye en todos los casos: adquisición, carga y transporte a la obra, encuentro, izado y montaje, cualquier que sea el procedimiento empleado, con todos los trabajos, maquinaria, medios y materiales auxiliares necesarios para su correcta puesta en obra.

4.4.3. ELEMENTOS AUXILIARES

4.4.3.1. ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los correspondientes precios unitarios que figuran a los Cuadros de precios.

Los cuadros de precio incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como materias, cajetines, remados singulares definidos en planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de candelas, medios auxiliares de construcción de chapas, manguitos, puntales o cualquier tipo de estructura auxiliar necesaria por los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies.

4.4.3.2. CINDRAS

A las obras de fábrica donde se utilice expresamente esta unidad de obra, se medirá el volumen realmente cindrado limitado entre la superficie de espaldarazo del cindri que defina el Ingeniero Director de las Obras y el encofrado de la cara inferior de la estructura a sustentar.

En este precio queda incluida la preparación de la base de asentamiento. Se abonará al precio establecido al cuadro de precios para la unidad de obra correspondiente.

4.5. OBRAS VARIAS

4.5.1. IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS

Las impermeabilizaciones de tableros de puente se abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos sobre Planos de acuerdo con el precio unitario que figura al Cuadro de precios.

4.5.2. PLANCHA DE POLIEXAN

Los juntos se medirán por m2 realmente colocados deducidos de los planos. El abono se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de precios.

4.5.3. PRUEBAS DE CARGA.

Las pruebas de carga previstas se abonarán por unidad (uno) de prueba realizada a cada estructura según el tipo de estructura y según los precios que figuran en el Cuadro de precios.

Las pruebas de carga que la Dirección de Obra ordene realizar, como consecuencia de la mala ejecución, resultados insuficientes o comportamiento defectuoso, no serán de abono haciéndose cargo de todos los gastos el contratista.

4.5.4. MUROS VERDES

Los muros verdes se abonarán por metro cuadrado de menaje exterior proyectado sobre la vertical.

En este precio queda incluido el sobrepeso por tendido y compactación de la colmatación del trasdòs, no siendo por lo tanto este objeto de abono independiente. Igualmente incluye la preparación de la base, el mallazo y los ganchos de sujeción, el geo textil de armadura, la tierra vegetal y todas aquellas operaciones para la correcta ejecución de la unidad.

La colmatación se abonará como metro cúbico de terraplén.

4.5.5. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉTRICOS

Los apoyos de material elastomètrico se abonarán por decímetro cúbico de volumen de neopreno, quedando incluidos en el precio el mortero de nivelación, las chapas de acero, las chapas de teflón y/o los anclajes según la tipología del apoyo

4.6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

4.6.1. MARCAS VIALES

Las marcas viarias lineales de anchura uniforme aplicadas con un material determinado, se medirán por los metros (m) sumados por los trozos llenos de cada anchura y se abonarán por aplicación a cada medición de los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Las marcas viarias de otro tipo (letreros, pasos cebra, símbolos,...) se medirán por los metros cuadrados totales realmente pintados, y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.6.2.1. SEÑALES VERTICALES DE CÓDIGO.

Cada tipo de señal, definida por una geometría, un sustrato y un nivel de retrorreflectancia determinados, junto con los elementos por su fijación al palo de apoyo, se medirá por el número de unidades (Ut) realmente colocadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Las señales aprovechadas de los existentes a la carretera, se medirán por las unidades (Ut) realmente reaprovechadas y se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. Las placas complementarias para señales de código se agruparán, por su medición, según las áreas que aparecen al Cuadro de Precios nº 1. En cada uno de estos márgenes de área se medirán, las placas complementarias por el área, en metros cuadrados, de cada placa colocada, y se abonarán por aplicación a la medición del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

4.6.2.2. PLACAS Y PANELES DE ALUMINIO

Las placas y paneles de señalización en aluminio se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente colocados según los tipos y medidas que se señalan en el Cuadro de Precios, siempre que figuren en el proyecto o en las órdenes por escrito de la Dirección de Obra.

Los precios incluyen, sin que la relación sea limitativa, el que sigue:

- El replanteo y la comprobación de gálibos.
- La señalización provisional de obra y su retirada.
- Suministro y colocación de los paneles y las abrazaderas de orientación y fijación. - Los cálculos resistentes de la señal.
- Cualquier otra operación necesaria para el correcto acabado de la unidad.

4.6.2.3. PALS DE APOYO Y CIMIENTOS.

Los palos de acero en perfiles vacíos laminados en frío y galvanizado de cada sección para apoyo de señales de código, incluidas las fundaciones de hormigón de cada uno de ellos, se medirán por el número de unidades (uno) realmente colocadas y se abonarán por aplicación del precio correspondiente a cada tipo al Cuadro de Precios nº 1.

Los palos de apoyo para la señalización vertical de aluminio se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados según los tipos y medidas que se señalan en el Cuadro de Precios, siempre que figuren en el proyecto o en las órdenes por escrito de la Dirección de Obra.

Las bases de sujeción de los palos de apoyo de la señalización de aluminio se medirán por unidad (uno) colocada, según las medidas que se señalan en el Cuadro de Precios. Esta unidad de obra incluye el suministro de los pernos de anclaje (sin su colocación).

Los cimientos de las señales verticales de aluminio se medirán por metros cúbicos (m) según las medidas que figuran en los planos de cada señal, siempre que figuren en el proyecto o en las órdenes y por escrito de la Dirección de Obra. La medición será teórica según planos de proyecto o documentación técnica de la Dirección de Obra.

Los precios incluyen, sin que la relación sea limitativa, el que sigue:

- El replanteo y la comprobación de gálibos.
- La señalización de obra y su retirada.

- El escombro del pavimento de cualquier tipo.
- La excavación sin clasificar, tanto si es mecánica como manual.
- La carga y transporte a vertedero de sobrantes.
- El suministro de hormigón.
- Los excesos de excavación y hormigón.
- El vibrado, curado y el arremolinado de la superficie vista.
- Los eventuales encofrados por sobre rasante.
- La colocación de los pernos de anclaje (sin el suministro de estos).
- La reposición del pavimento derrocado.
- La limpieza final y la reposición de los elementos malogrados por los trabajos.
- Los cálculos resistentes del cimiento.
- La documentación técnica final de características de la señalización así como de su implantación según las especificaciones del proceso de ejecución.

4.6.2.7. PÓRTICOS Y BANDERINES

Los pórticos y banderines se agruparán, dentro de cada naturaleza, por las alturas y luces (largos de brazos al caso de los banderines) del Cuadro de Precios no 1.

La medición de cada tipo se hará contando el número de unidades (Uno) realmente colocadas, y el abono, al que se incluyen los cimientos, por aplicación a la medición del precio unitario correspondiente al Cuadro de Precios no 1.

4.6.3. GUARDARRAÍL.

Los guardarraíles metálicos se medirán, por cada tipo (fija o desmontable; con o sin separador; sección del palo; distancia entre palos; simple o doble; a una o dos caras; etc.) mencionado al Cuadro de Precios no 1, e incluyente bandas, separadores, palos, caracoles, captafaros, etc. y su colocación, se medirán por los metros (m) de longitud resultantes por la suma de longitudes de los tramos de cada tipo, en metros (m), tomadas entre esos de apoyos extremos del tramo a nivel..

Los terminales (cortos de 4,32 m y largos de 12 m mínimo), incluyendo bandas, separadores, palos, caracoles, captafaros, hormigón y demás materiales y su colocación, se medirán por las unidades realmente colocadas de cada tipo, y se abonarán por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios no 1 a la medición.

4.6.4. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES EMPLEADOS EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La medición de los captafaros retrorreflectantes empleados en señalización horizontal se hará por el número de captafaros (Ut) de cada tipo señalado al Cuadro de Precios no 1. Se abonarán por aplicación a cada medición del precio unitario correspondiente al Cuadro de Precios no 1.

4.6.5. BALIZAMIENTO

Los paneles direccionales de plancha de acero embutido y galvanizado en caliente, incluyendo las piezas de fijación al apoyo, se medirán por las unidades realmente colocadas y se abonarán por aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios no 1 a la medición.

Los hitos de vértice de cada tipo (altura y diámetro) se medirán por el número de unidades realmente colocadas, y se abonarán por aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios no 1 a la medición.

Los hitos cilíndricos de cada tipo (diámetro y altura) se medirán por el número de unidades realmente colocadas, y se abonarán por aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios no 1 a la medición.

Los captafaros de colocación sobre el guardarraíl, no se medirán ni abonarán aparte al estar incluidos a la barrera.

4.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.7.1. VALLA EXTERIOR

A efectos de medición y abono se establece el siguiente criterio: Se medirá y abonará por los metros lineales (ml) realmente colocados en obra.

El precio correspondiente del Cuadro de Precios incluye:

Suministro y utilización de todos los materiales, tanto para los cimientos como palos y enrejados. Este precio incluye también la apertura de baches para los cimientos de los palos y el suministro y utilización de todos los elementos de anclaje y trabas que fuera necesario colocar en aquellos palos que por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario trabar de una manera especial.

4.7.2. IMPERMEABILIZACIÓN BALSAS

La impermeabilización de las bases se medirá por metro cuadrado (m²) colocado, sin contemplar los solapas de las membranas a las juntas, que se consideran incluidas en el precio.

4.7.3. TUBOS DE POLIESTER REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO

Se medirán por metro lineal realmente colocados a obra. Se abonarán según los suyo diámetro y grosor según los precios que a tal efecto figuran al cuadro de precios. En el precio se incluye el suministro y la colocación del tubo, así como la parte proporcional de codos y juntas.

4.7.4. MENAJES DE TIERRA ARMADA

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de menaje realmente ejecutado medurado sobre plano. El precio incluye el suministro de todas las piezas prefabricadas, armaduras y elementos auxiliares, así como la parte proporcional de todas aquellas piezas especiales (piezas de esquina, de coronación, etc.). Igualmente el precio incluye el sobrecoste originado por el tendido y compactación de las tierras en su trasdós según las prescripciones de este pliego o las que indique el ingeniero Director de las Obras.

4.8. SEGURIDAD VIARIA Y DESVÍOS PROVISIONALES

4.8.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LA PARTIDA DE OBRA EJECUTADA

- **Definición**

Este pliego incluye las operaciones de seguridad viaria, señalización, balizamiento, colocación de guardarraíles y desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, tan de tráfico rodado como de peatones.

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

- Replanteo previo de todos los elementos a colocar en la protección y señalización de los tramos en obra.
- Suministro, transporte a la obra, colocación, retirada y traslado inmediatamente después de que acabe su necesidad de:

Barreras rígidas y flexibles de seguridad, incluido terminales.

Señales y letreros de señalización verticales para ordenación del tráfico, incluido fundamentación, apoyos y elementos auxiliar de fijación.

Conos.

Balizas luminosas intermitentes y fijas.

Semáforos provisionales.

Captafaros.

Cualquier otro elemento necesario para la protección y señalización de las obras de acuerdo con la normativa vigente.

Elementos estructurales para la creación de pasos y pasarelas. 214

Acometidas provisionales o grupos electrógenos por suministra eléctrico de la señalización balizamiento.

Todo el material necesario por la instalación de los elementos anteriormente mencionados y su correcto funcionamiento (cuadros eléctricos, tubulares, cableados, apoyos, ...).

- Replanteo y ejecución de marcas viarias provisionales de obra. - Eliminación de marcas viarias existentes y provisionales.

- Ejecución de accesos para peatones con planchas metálicas o de madera y/o pasarelas de peatones.
- Vigilancia y mantenimiento de las señalizaciones colocadas de día y noche
- La totalidad de trabajos, materiales y obras necesarias para establecer en condiciones la circulación afectada por la ejecución de las obras definidas en el proyecto, en toda la longitud en que estas se estén desarrollando en todos los tramos afectados, incluido extremos e inmediaciones y las modificaciones de acuerdo con el desarrollo de las obras.

- **Condiciones generales**

Las marcas viarias tienen que tener el color, forma, dimensiones y ubicación indicados por la D.F.

La capa de pintura tiene que ser clara, uniforme y duradera.

Las señales de circulación tienen que estar fijados al apoyos y colocadas en plan vertical en la posición indicada y aprobada por la D.F.

Todas las instalaciones eléctricas tendrán que tener las correspondientes legalizaciones.

4.8.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La superficie donde se ha aplicar la pintura de marcas viarias provisionales tiene que estar limpia y completamente enjuta.

Se tienen que proteger las marcas viarias durante el proceso de enjugado.

A las señales y letreros de señalización vertical, no se tienen que producir daños a la pintura, ni chichones a la plancha, ni se tiene que agujerear la plancha para fijarla, se tiene que utilizar los agujeros existentes.

En todas las señales, hitos, balizas, etc. se tiene que colocar de forma que los garantice su verticalidad e inmovilidad.

En las barreras prefabricadas las piezas tienen que estar unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

Las instalaciones eléctricas tendrán que llevar los correspondientes cuadros de protección y red de tierras.

Se tendrá que tener especial cura en la definición y ejecución de la red provisional de drenaje de

los desvíos provisionales, garantizando la seguridad de la circulación provisional y para no afectar las obras definitivas.

Los movimientos de tierras, red de drenajes, pavimentaciones, defensas, señalización y balizamientos cumplirán las normativas especificadas en los correspondientes apartados de este pliego o las legalmente establecidas. Dado la precariedad de los desvíos provisionales, la D.F. podrá admitir especificaciones menores de las específicas de obras definitivas.

4.8.3. UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- P.A. de cobro íntegro para la seguridad viaria, señalización, balizamiento y desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, según indicaciones de la D.F.
- El precio de la unidad incluye todos los conceptos y operaciones incluidas en la definición y condiciones de la partida de obra ejecutada y del proceso de ejecución definidos a los apartados anteriores.

4.8.4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes Ps. 3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, con las modificaciones y ampliaciones introducidas a su articulado por los anejos a la Instrucción de “Secciones de Firme a Autovías”, aprobada por O.M. de 31 de julio de 1986 (B.O.E. del 5 de septiembre), O.C. 5/2001, O.C. 297/88T, de 29 de marzo de 1988, O.M. de 28 de septiembre de 1989 (B.O.E. del 9 de octubre), “Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras”, la O.M. del 13 de febrero de 2002.
- 8.3-IC: “Instrucción de carreteras. Señalización de obras”
- Reglamento de Baja Tensión.

4.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.

La reposición de servicios no incluidos en el Capítulo de Servicios Afectados se abonará según los precios de las diferentes unidades, que a tal efecto figuran al cuadro de precios, según los criterios generales del proyecto.

La reposición de servicios incluidos en el Capítulo de Servicios Afectados se abonará según los precios de las diferentes unidades, que a tal efecto figuran al cuadro de precios, el código de las cuales empieza por la letra “S”, según los criterios establecidos a la parte 3 del presente pliego.

4.10. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.

Las partidas levantadas a justificar referentes a unidades de obra o instalaciones se abonarán con los precios de proyecto y mediciones resultantes. En el caso de no existir precios contractuales, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los abonos hechos por el contratista como pagos por anticipado de la Administración (pagos por medición) a las empresas u organismos que se determine serán certificados de la siguiente forma:

El importe a certificar como precio de ejecución material será el importe abonado a las empresas u organismos mencionados, excluido el IVA; hasta el límite de los importes totales previstos en estos conceptos en la obra adjudicada.

Los excesos de pagos por medición respecto al límite mencionado, serán certificados incrementando en un 5% en concepto de gastos indirectos. Este importe resultante tendrá carácter de precio de ejecución material.

Barcelona, Septiembre de 2019.