PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª: DISPOSICIONES GENERALES 1
Artículo 100.- Definición y ámbito de aplicación. 1
Artículo 101.- Disposiciones generales. 9
Artículo 102.- Descripción de las obras. 10
Artículo 102.- Descripción de las obras. 10
Artículo 103.- Iniciación de las obras. 12
Artículo 104.- Desarrollo y control de las obras. 13
Artículo 105. Responsabilidades especiales del Contratista. 15
Articulo 106.- Medición y abono 16

PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS.....17
Artículo 211.- Betunes Asfálticos..... 17
Artículo 213.- Emulsiones Bituminosas 18

PARTE 3ª: EXPLANACIONES. 19
Artículo 305.- Fresado de pavimento..... 19

PARTE 5ª: FIRMES.....20
Artículo 530.- Riego de imprimación..... 20
Artículo 531.- Riego de adherencia. 24
Artículo 542.- mezclas bituminosas en caliente..... 27
Artículo 544. reciclado in situ con emulsión de capas bituminosas ..33

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. 45
Artículo 700.- Marcas viales. 45
Artículo 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes 51
Artículo 703 .- Elementos de balizamiento retrorreflectantes 54
Artículo 706.- Señalización durante las obras 63

PARTE 1ª: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 100.- Definición y ámbito de aplicación.

100.1 Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto RENOVACIÓN DE FIRME EN LA CARRETERA A-325 DEL PK 0+000 AL 41+500, con Clave: 02-GR-1603-0.0-0.0-RF.

100.2 Ámbito de aplicación

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3/75)" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6-2-1976), con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día (BOE del 7 de Julio).

El tiempo transcurrido y los consiguientes avances tecnológicos han propiciado la revisión de un cierto número de artículos del Pliego, que ha de culminar en la aprobación de una nueva edición del mismo, cuya redacción ha sido autorizada por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 (BOE del 3 de Febrero).

Las modificaciones vigentes son las siguientes:

1º ORDEN DE 31 DE JULIO DE 1986 POR LA QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS SOBRE SECCIONES DE FIRME EN AUTOVÍAS.

En cuatro anexos a dicha orden figuraban la revisión de los artículos:

500 Zahorras naturales (antes "Subbases granulares")

501 Zahorras artificiales

y se creaban los artículos nuevos

516 Hormigón compactado

517 Hormigón magro

Esta orden se derogó con la de 23 de mayo de 1989 que aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme, debe entenderse que dicha derogación no afecta a estos anexos.

2º ORDEN CIRCULAR 293/86 T: Sobre ligantes bituminosos. (23/12/86)

Se revisan los siguientes artículos:

210 Alquitranes para carreteras que pasa a denominarse Alquitranes

211 Betunes asfálticos

212 Betunes fluidificados

213 Emulsiones asfálticas que pasa a denominarse Emulsiones bituminosas y se creaba el articulo nuevo

214 Betunes fluxados

3º ORDEN CIRCULAR 294/87 T : Recomendaciones sobre riegos con ligantes hidrocarbonados (28/5/87)

Se revisan los siguientes artículos:

530 Riegos de imprimación

531 Riegos de adherencia

533 Tratamientos superficiales antes era el artículo 532

Se crea un artículo nuevo:

532 Riegos de curado

Se suprimen los artículos:

533 Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos

534 Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos

4º ORDEN CIRCULAR 295/87 T : Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado (6/8/87)

Se revisan los siguientes artículos:

240 Barras lisas para hormigón armado

241 Barras corrugadas para hormigón armado

242 Mallas electrosoldadas

243 Alambres para hormigón pretensado

244 Torzales para hormigón pretensado

245 Cordones para hormigón pretensado

246 Cables para hormigón pretensado

247 Barras para hormigón pretensado

248 Accesorios para hormigón pretensado

5º ORDEN DE 21 DE ENERO DE 1988 SOBRE MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES.

Revisa los siguientes artículos :

210 Alquitranes (Antes "Alquitranes para carreteras")

211 Betunes asfálticos

212 Betunes asfálticos fluidificados

213 Emulsiones bituminosas (Antes "Emulsiones asfálticas")

240 Barras lisas para hormigón armado

241 Barras corrugadas para hormigón armado

242 Mallas electrosoldadas

243 Alambres para hormigón pretensado

244 Torzales para hormigón pretensado

245 Cordones para hormigón pretensado

246 Cables para hormigón pretensado

247 Barras para hormigón pretensado

248 Accesorios para hormigón pretensado

y creaba el artículo nuevo

214 Betunes fluxados

6º ORDEN CIRCULAR 297/88 T: Recomendaciones sobre estabilizaciones de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados (29/3/88)

Se revisan los siguientes artículos:

510 Suelos estabilizados "in situ" con cal

540 tratamientos superficiales con lechada bituminosa.

Se suprime el artículo:

511 Suelos estabilizados con productos bituminosos

Se incluyen nuevos artículos:

511 Suelos estabilizados "in situ" con cemento (Recoge parte del articulo 512 Suelos)

estabilizados con cemento)

533 Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla

7º ORDEN CIRCULAR 299/89 T: Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente

Se revisa el siguiente artículo:

542 Mezclas bituminosas en caliente

8º ORDEN DE 8 DE MAYO DE 1989 SOBRE MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES.

Se modificaban parcialmente, con inclusión de nuevos párrafos, los artículos:

210 Alquitranes

211 Betunes asfálticos

212 Betunes asfálticos fluidificados

213 Emulsiones bituminosas

214 Betunes fluxados

9º ORDEN DE 28 DE SEPTIEMBRE DE 1989 SOBRE MODIFICACIÓN DE DETERMINADOS ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES.

Se revisaba el articulo:

104 Desarrollo y control de las obras.

10º ORDEN CIRCULAR 311/90 C y E: Pliegos de prescripciones técnicas y pavimentos de hormigón vibrado (23/3/90)

Se revisa el siguiente artículo:

550 Pavimentos de hormigón vibrado

11º ORDEN CIRCULAR 322/97: Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor (24/2/97)

Se incluyen nuevos artículos:

215 Betunes asfálticos modificados con polímeros

216 Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros

543 Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura de pequeño espesor

12º ORDEN CIRCULAR 325/97 T: Sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes (30/12/97)

Se suprimen los artículos:

278 Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

289 Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

700 Marcas viales

que se integran en el nuevo articulo:

700 Marcas viales

Se revisa el articulo:

701 señales de circulación que pasa a denominarse 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

Se incluyen los nuevos artículos:

702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal

703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes

704 Barreras de seguridad

13º ORDEN DE 27 DE DICIEMBRE DE 1999 POR LA QUE SE ACTUALIZAN DETERMINADOS ARTICULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES EN LO RELATIVO A CONGLOMERANTES HIDRAULICOS Y LIGANTES HIDROCARBONADOS (BOE 22/1/2000)

Se modifican los siguientes artículos:

202 Cementos

211 Betunes asfálticos.

213 Emulsiones bituminosas

214 Betunes fluxados

Se derogan los siguientes artículos:

200 Cal aérea

201 Cal hidráulica

210 Alquitranes

Se incorporan los siguientes artículos:

200 Cales para estabilización de suelos.

212 Betunes fluidificados para riegos de imprimación

215 Betunes asfálticos modificados con polímeros.

216 Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros.

14º ORDEN DE 28 DE DICIEMBRE DE 1999 POR LA QUE SE ACTUALIZA EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES EN LO RELATIVO A SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCION DE VEHICULOS (BOE 28/1/2000)

Se derogan los artículos:

278 Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

279 Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férreos a emplear

en señales de circulación.

289 Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Se modifica el articulo:

700 Marcas viales

Se incorporan los nuevos artículos:

701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

702 Captafaros retrorreflectantes

703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes

704 Barreras de seguridad

15º ORDEN CIRCULAR 326/00 SOBRE GEOTECNIA VIAL EN LO REFERENTE A MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EXPLANACIONES Y DRENAJES

Afecta a los siguientes artículos:

Artículo 290 Geotextiles

Artículo 300 Desbroce del terreno

Artículo 301 Demoliciones

Artículo 302 Escarificación y compactación

Artículo 303 Escarificación y compactación del firme existente

Artículo 304 Prueba con supercompactador

Artículo 320 Excavación de la explanación y préstamos

Artículo 321 Excavación en zanjas y pozos

Artículo 322 Excavación especial de taludes en roca

Artículo 330 Terraplenes

Artículo 331 Pedraplenes

Artículo 332 Rellenos localizados

Artículo 333 Rellenos todo uno

Artículo 340 Terminación y refino de la explanada

Artículo 341 Refino de taludes

Artículo 400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

Artículo 401 Cunetas prefabricadas

Artículo 410 Arquetas y pozos de registro

Artículo 411 Imbornales y sumideros

Artículo 412 Tubos de acero corrugado y galvanizado

Artículo 420 Zanjas drenantes

Artículo 421 Rellenos localizados de material filtrante

Artículo 422 Geotextiles como elemento de filtro y drenaje

Artículo 658 Escollera de piedras sueltas

Artículo 659 Fábrica de gaviones

Artículo 670 Cimentaciones por pilotes hincados a percusión

Artículo 671 Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ

Artículo 672 Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ

Artículo 673 Tablestacados metálicos

Artículo 674 Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado

Artículo 675 Anclajes

Artículo 676 Inyecciones

Artículo 677 Jet grouting,

16º ORDEN CIRCULAR. 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón

Revisa los siguientes artículos:

530 Riegos de imprimación

531 Riegos de adherencia

532 Riegos de curado

540 Lechadas bituminosas

542 Mezclas bituminosas en caliente

543 Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura

550 Pavimentos de hormigón vibrado

17º ORDEN MINISTERIAL de 13-2-02 (BOE 6-3-02)

Deroga los artículos:

240 Barras lisas para hormigón armado

241 Barras corrugadas para hormigón armado

242 Mallas electrosoldadas

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 Plomo a emplear en juntas y apoyos

281 Aireantes a emplear en hormigones

283 Plastificantes a emplear en hormigones

287 (Poliestireno expandido

620 Productos laminados para estructuras metálicas

Revisa los artículos:

243 Alambres para hormigón pretensado

248 Accesorios para hormigón pretensado

280 Agua a emplear en morteros y hormigones

285 Productos filmógenos de curado

610 Hormigones.

Crea los nuevos artículos:

240 Barras corrugadas para hormigón estructural

241 Mallas electrosoldadas

242 Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

244 Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado

245 Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado

246 Tendones para hormigón pretensado

247 Barras de pretensado

281 Aditivos a emplear en morteros y hormigones

283 Adiciones a emplear en hormigones

287 Poliestireno expandido para empleo en estructuras

610A Hormigones de alta resistencia

620 Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas

18º ORDEN DEL Mº DE FOMENTO 1382/2002, de 16 mayo

Modifica los artículos:

300 Desbroce del terreno

301 Demoliciones

302 Escarificación y compactación

303 Escarificación y compactación del firme existente

304 Prueba con supercompactador

320 Excavación de la explanación y préstamos

321 Excavación en zanjas y pozos

322 Excavación especial de taludes en roca

330 Terraplenes

331 Pedraplenes

332 Rellenos localizados

340 Terminación y refino de la explanada

341 Refino de taludes

410 Arquetas y pozos de registro

411 Imbornales y sumideros

412 Tubos de acero corrugado y galvanizado

658 Escollera de piedras sueltas

659 Fábrica de gaviones

670 Cimentaciones por pilotes hincados a percusión

671 Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados «in situ»

672 Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas «in situ»

673 Tablestacados metálicos

Crea los artículos siguientes:

290 Geotextiles

333 Rellenos todo-uno

400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

401 Cunetas prefabricadas

420 Zanjas drenantes

421 Rellenos localizados de material drenante

422 Geotextiles como elemento de separación y filtro

675 Anclajes

676 Inyecciones

677 Jet grouting

Deroga los siguientes artículos:

400 Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra

401 Cunetas y acequias prefabricadas de hormigón

420 Drenes subterráneos

421 Rellenos localizados de material filtrante

674 Cimentaciones por cajones indios de hormigón armad

19º O.C. 10/2002 Sobre capas estructurales de firmes (modificada ligeramente por la O.C. 10bis/02)

Aprueba los artículos:

510 (zahorras) en sustitución de los artículos 500 (zahorras naturales) y 501 (zahorras artificiales)

512 (suelos estabilizados "in situ") en sustitución de los artículos 510 (suelos estabilizados "in situ" con cal) y 511 (suelos estabilizados "in situ" con cemento)

513 (materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)) en sustitución de los artículos 512 (suelos estabilizados con cemento) y 513 (gravacemento)

551 (hormigón magro vibrado) en sustitución del artículo 517 (hormigón magro).

20º Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo. (Corrección de erratas BOE 25/5/04)

Modifica los artículos:

510 "Zahorras"

512 "Suelos estabilizados in situ"

513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"

530 "Riegos de imprimación"

531 "Riegos de adherencia"

532 "Riegos de curado"

540 "Lechadas bituminosas"

542 "Mezclas bituminosas en caliente"

543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"

550 "Pavimentos de hormigón"

551 "Hormigón magro vibrado"

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

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

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

En cualquier caso se entiende que el contenido de dichos Pliegos, Generales y Particular, rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Artículo 101.- Disposiciones generales.

101.4.- Personal del Contratista.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

101.6.- Libro de Incidencias.

Se hará constar en el Libro de Incidencias todos aquellos extremos que considere oportunos el Ingeniero Director de las obras y entre otros con carácter diario los siguientes:

Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.

Relación de los trabajos efectuados.

Relación de los ensayos realizados, con los resultados obtenidos.

Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o ritmo de la obra.

Artículo 102.- Descripción de las obras.

Las obras proyectadas consisten básicamente en la renovación de firme en el tramo de la carretera A-325 desde el PK 0+000 al 41+500. El tramo se ha subdividido en los siguientes subtramos por homogeneidad en el estado del firme. Los subtramos son los siguientes:

SECCION TIPO	PKINICIAL	PKFINAL
LB3	0+000	0+150
FRE	0+150	0+625
LB3	0+625	2+375
SANEO	2+375	2+425
LB3	2+425	3+075
SANEO	3+075	3+125
LB3	3+125	3+275
SANEO	3+275	3+325
LB3	3+325	4+475
SANEO	4+475	4+525
LB3	4+525	13+330
FRE	13+330	14+230
LB3	14+230	14+400
S20	14+400	15+050
SANEO	15+050	15+150
S20	15+150	15+285
SANEO	15+285	15+315
S20	15+315	23+850
SANEO	23+850	23+880
FRE	23+880	23+925
SANEO	23+925	23+950
S20	23+950	25+275
SANEO	25+275	25+325
S20	25+325	26+450
SANEO	26+450	26+550
S20	26+550	26+950
SANEO	26+950	27+050
S20	27+050	27+250
SANEO	27+250	27+350
S20	27+350	27+450
SANEO	27+450	27+550
S20	27+550	27+600
LB3	27+600	29+240
FRE	29+240	29+600
LB3	29+600	32+450
FRE	32+450	32+495
LB3	32+495	34+300
FRE	34+300	34+320
LB3	34+320	35+985
SANEO	35+985	36+015
LB3	36+015	36+300
FRE	36+300	37+050
LB3	37+050	37+200
REC	37+200	41+500

Pasamos a continuación a describir las actuaciones para cada una de las secciones tipo que se referencian en la tabla anterior:

a) Sección tipo "LB3":

- Se extenderá una capa de Lechada Bituminosa LB3 para la regularización de firme en todo el ancho de la calzada.

b) Sección tipo "FRE"

Estos tramos corresponden a las estructuras:

- Se fresarán 4 cm de mezcla bituminosa a lo largo de cada estructura.

- Se extenderán sobre dicho fresado una capa de 4 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente S-12 para capa de rodadura.

c) Sección tipo "SANEO"

- Demolición del firme existente hasta una profundidad de 0.75 metros
- Extendido y compactación de 50 cm de Suelo Seleccionado S3
- Extendido y compactación de 25 cm de Zahorra Artificial con más del 50% de caras fracturadas
- Extendido de 10 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente S-25
- Extendido de 5 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente S-12 para capa de rodadura

d) Sección tipo "S-20"

- Se extenderá una capa de renovación de firme en todo el ancho de la plataforma, de 7 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente tipo S-20 para capa de rodadura.

e) Sección tipo "REC"

- Se fresarán y reciclarán 10 cm de Mezclas Bituminosas
- Se extenderá una capa de 5 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente S-12 para capa de rodadura

Artículo 103.- Iniciación de las obras.

103.1.- Inspección de las obras.

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Artículo 104.- Desarrollo y control de las obras.

104.1.- Replanteo de detalle

Además de la comprobación del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

a) El Ingeniero Encargado de la inspección de las obras o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trate de partes de obra de importancia, ejecutarán sobre el terreno el replanteo, dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrases de cimientos.

b) No se procederá al relleno de las zanjas de cimiento sin que el Ingeniero o subalterno, según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para ubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que hayan de servir para su abono.

c) Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

104.4.- Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y ser aprobados por el Ingeniero Director. Para ello, todos los materiales que se propongan para su empleo, deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

En consecuencia de lo anterior, el Contratista vendrá obligado a informar al Ingeniero Director de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación de un mes como mínimo al momento de su empleo, para que puedan ser realizados los ensayos oportunos.

La aceptación de un material en un cierto momento, no será obstáculo para que dicho material pueda ser rechazado más adelante si se encuentra en el mismo defecto de calidad o uniformidad.

Se considerará defectuosa la obra o parte de la obra que haya sido realizada con materiales no ensayados y aprobados previamente por el Ingeniero Director.

Los materiales se almacenarán de tal modo que resulte asegurada la conservación de sus características y su aptitud de empleo, y en forma tal que puedan ser fácilmente inspeccionados.

Los materiales necesarios para las obras, no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destina, debiendo presentar muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes que se estimen necesarios. Si la información y garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Ingeniero Director ordenará la realización de ensayos previos, recurriendo para ello, si es necesario a laboratorios especializados.

Todo material que no reúna las condiciones exigidas o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas que se considere hacer con los materiales que han de emplearse en las obras para comprobar si reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego se verificarán por el Ingeniero Encargado de la inspección, si bien cuando éste lo considere necesario o conveniente o no disponga de los medios precisos para realizar dichos ensayos, los encargará a un laboratorio de reconocida solvencia.

El Contratista podrá presenciar estos ensayos cuando corran a cargo del Ingeniero Encargado, bien personalmente, bien delegando en otra persona.

De los ensayos, análisis y pruebas que se realicen en laboratorio, dan fe los documentos que por el mismo se expiden. Todos los gastos de las pruebas o ensayos incluido el transporte de las muestras deberán ser satisfechos por el Contratista.

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se determina en los artículos anteriores, el Contratista se atendrá a lo que sobre este punto le ordene por escrito el Ingeniero Director de las obras para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos de este Pliego.

Los materiales, rechazados, marcados con pinturas, si lo estima necesario el Ingeniero Director, deberán ser retirados de la obra dentro del plazo de ocho (8) días a partir de la fecha en que fueron rechazados. Si el Contratista no los retirara en el plazo fijado, se entenderá que renuncia a dichos materiales a favor de la Administración, que podrá disponer libremente de ellos, siendo de cuenta del Contratista los gastos que ocasione a la Administración la operación de retirarlos de la obra, a la distancia máxima de un (1) kilómetro.

104.9 Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones.

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

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra, y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños a las personas que por cualquier causa, hayan de atravesar la zona de obras.

El Anejo de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, a pesar de su redacción como Anejo de la Memoria debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

En la Instrucción 8.3.I.C. "Señalización de las Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras en vías fuera de poblaciones y que afectan a la libre circulación por la red de interés general del Estado.

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

Artículo 105. Responsabilidades especiales del Contratista.

Si durante el montaje de los medios auxiliares y ejecución de las obras sobreviniesen avenidas, corrimientos de tierras u otros fenómenos imprevistos que, no obstante las precauciones tomadas, llegasen a deteriorar o inutilizar alguna de las piezas o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Ingeniero Director, y serán de abono los daños causados.

Articulo 106.- Medición y abono

106.2.-Abono de obras.

106.2.6.- Aplicación del Cuadro de Precios Nº 2.

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, se aplicará el Cuadro de Precios Nº 2.

Por coste indirecto se abonará el seis por ciento (6 %) de la proporción de la obra realizada de la unidad correspondiente según la descomposición del Cuadro de Precios Nº 2.

106.3.- Otros gastos por cuenta del Contratista.

Son a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y de control durante la ejecución de las obras de las unidades del presente Proyecto, descritas en los P.P.T.G. y P.P.T.P. Su cuantía no excederá del uno por ciento (1 %) del Presupuesto de Ejecución Material.

106.3.1.- Suministro de los materiales.

Salvo que se especifique lo contrario, cada unidad de obra, incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su realización, no siendo por tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

PARTE 2ª MATERIALES BÁSICOS

Artículo 211.- Betunes Asfálticos

211.1.- Definición

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

211.2.- Condiciones generales.

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG.-3, y modificado por Orden Ministerial de 27-Diciembre de 1999.

El betún asfáltico a emplear será del tipo B 40/50 para las capas de MBC S-12, S-20 y S-25, de acuerdo con lo especificado en el Cuadro 211.1. del antedicho Pliego PG.-3.

211.6- Medición y abono

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

Artículo 213.- Emulsiones Bituminosas

213.1.- Definición

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

213.2.- Condiciones generales.

Las emulsiones asfálticas cumplirán lo establecido por el Artículo 212 del P.G.-3. y modificado por Orden Ministerial del 27 de Diciembre de 1999.

Las emulsiones asfálticas a utilizar en la obra, serán:

Emulsión asfáltica tipo ECR-1 en riegos de adherencia.

Emulsión asfáltica tipo ECI en riego de imprimación.

Emulsión bituminosa tipo ECL-2d en lechada bituminosa.

213.6- Medición y abono

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

PARTE 3ª: EXPLANACIONES.

Artículo 305.- Fresado de pavimento

305.1 Definición

Se define como Fresado del Pavimento al fresado de una o más capas de material bituminoso de un firme existente y la posterior retirada de los sobrantes a vertedero. Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Fresado del firme.
- Retirada del producto del fresado a vertedero autorizado por la Dirección de Obra.

305.2 Equipo necesario

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, con anchura mínima de medio carril y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y anchura especificadas, produciendo un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado. Además estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material.

305.3 Ejecución de las Obras

El fresado se realizará con el equipo y el método aprobados por el Director de las Obras. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de fresado serán constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de fresado. Se evitarán en lo posible las paradas.

Siempre que se observe que el espesor de fresado no es el indicado, se detendrá hasta eliminar las causas de la anomalía (desgaste de picas, etc).

Donde resultase imposible el empleo de máquinas fresadoras, el material se demolerá con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se trasladarán a un vertedero autorizado. Estas zonas se rellenarán con materiales que cumplirán en cualquier circunstancia las prescripciones establecidas para el conjunto de la unidad de obra.

Los productos procedentes del fresado se trasladarán a un vertedero autorizado.

305.4 Medición y abono

El fresado se abonará por metros cuadrados de superficie por centímetros de espesor (m2*cm).

No se abonarán excesos de fresado sobre los espesores indicados.

PARTE 5ª: FIRMES

Artículo 530.- Riego de imprimación.

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre esta de una capa o tratamiento bituminoso.

530.2. Materiales

530.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado a emplear, será el ECI.

530.2.2.- Árido de cobertura

El árido a emplear será arena.

530.2.2.1- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.

530.2.2.2.- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

530.2.2.3.- Limpieza

El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

530.2.2.4- Plasticidad

El equivalente de arena del árido, según la norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

530.3. Dotación de los materiales

La dotación de los materiales a utilizar será de 1 kg./m2. No obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

530.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

530.4.1.- Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna , la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

530.4.2.- Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

530.5.- Ejecución de las obras

530.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, el de Prescripciones Técnicas Particulares , y/o las Instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie a imprimar mantenga aun cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando es preciso regar por franjas se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligantes cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

530.5.3.- Extensión del árido

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación, o cuando se observe que ha quedado parte de ella sin absorber.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme, con la dotación aprobada. En el momento de su extensión el árido no deberá contener mas de un por ciento (2%) de agua libre, cuando el ligante empleado no sea una emulsión bituminosa.

Se evitara el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Cuando haya que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella unos veinte centímetros (20 cm) de anchura.

530.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura limite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5ºC) si la ambiente tuviere tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se abonara por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en bascula contrastada, o

bien por deducción a partir de su volumen medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación está incluido en el precio del ligante hidrocarbonado.

El abono incluirá la extensión del árido.

530.8.- Control de calidad

530.8.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente articulo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-149/72, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.

530.8.2.- Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado:

Betún fluidificado

Viscosidad Saybolt, según la norma NLT-133/72.

Destilación, según la norma NLT-134/72.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Emulsión bituminosa

Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.

Residuo por destilación, según la norma NLT-139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimara conveniente, se llevaran a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El control de recepción del árido será fijado por el Director las obras.

530.8.3.- Control de ejecución

Se considerara como "lote", que se aceptara o rechazara en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

Doscientos cincuenta metros (250 m).

Tres mil metros cuadrados (3000 m2).

La fracción imprimada diariamente.

La dotación de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se comprobaran la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

530.8.4.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto por el Director de las obras.

Artículo 531.- Riego de adherencia.

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada, previamente a la colocación sobre está de una capa bituminosa.

531.2.- Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será el ECR-1

531.3.- Dotación del ligante hidrocarbonado

La dotación del ligante hidrocarbonado será de 0.5 kgr./m2. El Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

531.4. - Equipo necesario para la ejecución de las obras

Irá montado sobre neumáticos, deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras; y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorífugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

531.5.- Ejecución de las obras

531.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, el de Prescripciones Técnicas Particulares, y/o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiara la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizaran barredoras mecánicas o aire a presión: en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminaran los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber y se repararán los desperfectos que pudieren impedir una correcta adherencia.

531.5.2.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. puedan sufrir tal daño.

531.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinara el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la perdida de efectividad del anterior riego fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

531.7.- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen, medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

531.8.- Control de calidad

531.8.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente articulo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

531.8.2.- Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, según la norma NLT-139/84.
- Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT-124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido cuando el Director de las obras lo estimara conveniente, se llevaran a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

531.8.3.- Control de ejecución

Se considerara como "lote", que se aceptara o rechazara en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m).
- Tres mil metros cuadrados (3000 m2)
- La fracción regada diariamente.

La dotación de ligante hidrocarbonado se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se comprobaran la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

531.8.4.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las obras.

Artículo 542.- Mezclas bituminosas en caliente.

542.1 Definición

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

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a 12 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11.000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas definidas en el párrafo primero.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2 Materiales

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

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

542.2.1 Ligante hidrocarbonado

La Zona Térmica Estival en las obras es la *MEDIA*, tal y como se aprecia en la FIGURA 3 de la O.C. 10/02 de la Dirección General de Carreteras, y que se recoge a continuación.

Las categorías de tráfico pesado en los tramos donde se efectuarán las obras son las siguientes:

PK inicial	PK final	Tráfico
0+000	13+500	T4A
13+500	29+000	T3B
29+000	41+500	T3A

El tipo de ligante a emplear en las capas bituminosas de las obras serán los siguientes:

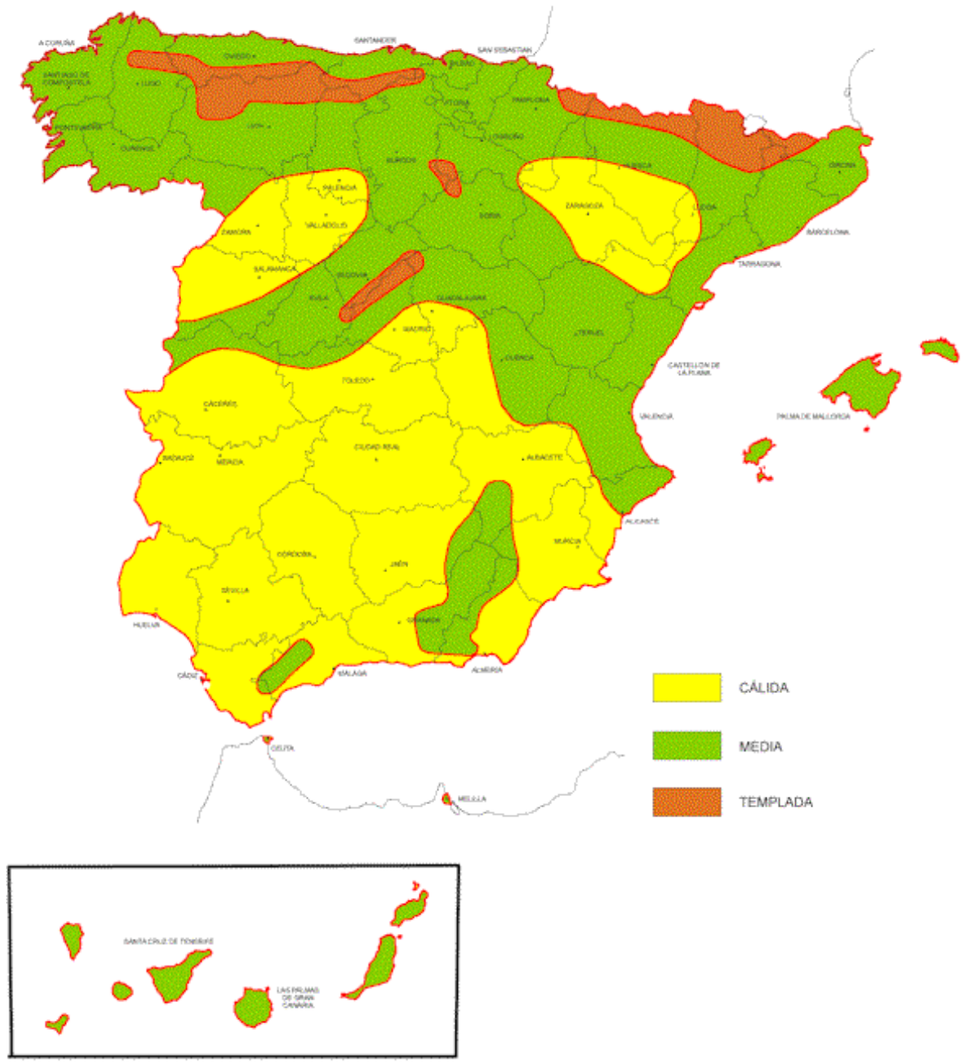
MBC tipo S-12 para capa de rodadura

MBC tipo S-20 para capa de rodadura

MBC tipo S-25 para capa base

Betún B60/70

FIGURA 3 – ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES



En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 de este Pliego, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministro, de 5 de octubre de 2001 "en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales."

542.2.2 Áridos

542.2.2.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente cumplirán lo indicado en el artículo 542 del PG 3/75, con la redacción dada en la O.C. 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02.

542.2.2.2 Árido grueso

542.2.2.2.1 Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

542.2.2.2.2 Angulosidad del árido grueso (Partículas trituradas)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá ser la indicada en el PG-3 para cada capa de firme.

542.2.2.2.3 Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser el indicado para cada capa de firme en el PG-3.

542.2.2.2.4 Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de desgaste Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser el indicado en el PG-3 para cada capa de firme.

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

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la NLT-174, deberá ser el indicado en el PG-3.

542.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá ser la indicada en el PG-3 para cada capa de firme.

El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado

542.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá ser mayor o igual al porcentaje en masa indicado en el PG-3 del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos.

542.2.3 Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

542.3 Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
		00	25	0	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,125	0,063
Densa	12		-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	20		100	80-95	65-80	55-70						
Semidensa	12		-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	20		100	80-95	64-79	50-66						
	25	00	80-95	73-88	59-74	48-63						
Gruesa	20		100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	25	00	75-95	65-85	47-67	35-54						
Drenante	A12			100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

Los tipos de mezcla bituminosa a utilizar serán los indicados en el Proyecto.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado, incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1, será la siguiente:

(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

S-12 para capa de rodadura: 4,50%

S-20 para capa de rodadura: 4,70%

S-25 para capa base: 4,70%

Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

La relación ponderal recomendable, salvo justificación en contrario, entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será la indicada en el PG-3.

542.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo para la ejecución de las obras cumplirá lo indicado en el artículo 542 del PG 3/75, con la redacción dada en la O.C. 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02.

542.5 Ejecución de las obras

Se cumplirá lo indicado en el artículo 542 del PG 3/75, con la redacción dada en la O.C. 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02, para los tipos de mezcla y categorías de tráfico indicadas en el presente artículo.

542.7 Especificaciones de la unidad terminada

542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS			RESTO DE VIAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	□ 10	> 10	□ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial medida antes de la puesta en servicio de la capa, según la NLT-335 , deberá ser inferior a 0.7, y la resistencia al deslizamiento medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa, según la NLT-336, no deberá ser inferior a 65.

542.8 Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.9 Control de calidad

Se cumplirá lo indicado en el artículo 542 del PG 3/75, con la redacción dada en la O.C. 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02, para los tipos de mezcla y categorías de tráfico indicadas en el presente artículo.

542.10 Criterios de aceptación o rechazo

Se cumplirá lo indicado en el artículo 542 del PG 3/75, con la redacción dada en la O.C. 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02, para los tipos de mezcla y categorías de tráfico indicadas en el presente artículo.

542.11 Medición y abono

La comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente (capa de asiento), no será abonada.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos,

incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones no serán abonados.

Artículo 544. Reciclado in situ con emulsión de capas bituminosas

544.1 DEFINICIÓN

Salvo en lo que sea modificado o matizado por las prescripciones que se expresan a continuación, se estará a lo dispuesto en la Orden Circular 8/01.

544.2 MATERIALES

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será el ECL-2m.

En caso de utilizar emulsiones con adiciones para controlar la rotura o mejorar sus propiedades, no incluidas en los artículo 213 o 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), éstas no deberán contener fluidificantes, y el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto la emulsión bituminosa y su ligante residual, como la unidad de obra terminada.

El huso en que debe encontrarse la curva granulométrica de las partículas del material a reciclar que será el RE-2 de la tabla 544.1. El análisis granulométrico se realizará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 544.1. HUSOS GRANULOMÉTRICOS.

CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE RECICLADO	CEDAZOS Y TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
RE1	100	78-100	69-95	52-82	40-70	25-53	15-40	2-20	0-10	0-3
RE2	-	100	80-100	62-89	49-77	31-58	19-42	2-20	0-10	0-3

El Director de las Obras fijará los aditivos que puedan utilizarse para controlar la rotura de la emulsión o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras.

El Director de las Obras, establecerá la proporción adecuada de aditivos que se vayan a emplear y el método empleado para su incorporación, así como las especificaciones que deben cumplir, tanto dichos aditivos como la mezcla resultante.

Solamente se autorizará el uso de aditivos cuyas características y especialmente su comportamiento y efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas vengan garantizados por el fabricante; siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstos en la fórmula de trabajo.

544.3 TIPO Y COMPOSICÓN DE LA MEZCLA

La mezcla será del tipo RE-2.

Los valores minimos de resistencias en inmersión-compresión (NLT-162) serán los siguientes:

- 2,5 MPa en seco.
- 2 MPa tras inmersión.

- 70 % conservada.

Se usará Cemento en una proporción máxima del uno por ciento (1%) de la masa total del material que se vaya a reciclar en seco, que cumplirá las especificaciones del artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

544.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

Para la ejecución del reciclado in situ con emulsión se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de fresado, dosificación y distribución de la emulsión y del agua, mezcla, extensión y compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

Salvo justificación en contrario, será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de fresado, de dosificación y de distribución de la emulsión, de mezcla y de extensión.

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, con anchura mínima de medio carril y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y anchura especificadas, produciendo un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado. Además estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material.

El equipo de dosificación de la emulsión bituminosa y del agua y los aditivos, se compondrá de depósitos, bombas de caudal variable y difusores adecuadamente dispuestos, con control automático programable de dosificación, que permita realizar las dosificaciones de la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y anchura del material fresado que se vaya a reciclar, y según la velocidad de avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en este artículo.

El mezclador deberá garantizar una mezcla homogénea y uniforme en toda la anchura y profundidad del reciclado. La mezcla podrá realizarse mediante una mezcladora independiente o bien en las propias máquinas fresadoras aprovechando la energía del rotor de fresado, en cuyo caso el sistema de dosificación deberá ir incorporado al elemento de fresado.

Se dispondrán los medios y la mano de obra necesarios para que las zonas entre franjas de reciclado cumplan todas las condiciones de dosificación, compactación y regularidad superficial especificadas en este artículo.

El suministro de la emulsión y del agua a la unidad de mezcla se realizará desde cubas o depósitos móviles, de modo que no se produzcan paradas de los elementos de mezcla y extensión del material reciclado.

Para la extensión se deberá disponer de un distribuidor que evite la segregación del material mezclado y realice una extensión y precompactación homogéneas y con el perfil deseado, mediante una maestra de extensión con dispositivos de nivelación automáticos.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario.

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

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newton por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

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

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

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se vaya a realizar.

Se realizará una inspección de la superficie a reciclar comprobando los datos del reconocimiento de proyecto y la tramificación propuesta. Se tomarán muestras representativas de los materiales existentes en los diferentes tramos, mediante extracción de testigos, calicatas u otros métodos de toma de muestras, comprobando el espesor y tipo de material de las diferentes capas. Como mínimo se realizarán dos (2) testigos y una calicata por kilómetro (1/km) o tramo diferenciado si su longitud fuera menor.

Sobre los testigos de cada tramo homogéneo se determinará la densidad, según la NLT-168.

Se tomarán muestras de material fresado en cada tramo homogéneo, en el espesor previsto en el Proyecto para el reciclado, empleando una fresadora de iguales o similares características o que produzca un fresado adecuado y semejante al de la máquina que se vaya a emplear en la ejecución de la obra.

Sobre las muestras de cada tipo de material fresado en cada tramo homogéneo se determinará:

* Análisis granulométrico, según la UNE-EN 933-1.

* Contenido del ligante, según la NLT-164.

* Penetración, según la NLT-124, y punto de reblandecimiento anillo y bola, según la NLT-125, del ligante recuperado, según la NLT-353.

* Identificación del tipo de árido recuperado.

Los resultados del reconocimiento y de los ensayos deberán servir para verificar que los tramos en que se ha dividido la obra sean suficientemente homogéneos en relación con los objetivos pretendidos por el procedimiento de reciclado. En los tramos con ondulaciones superficiales, excesos de ligante, deformaciones plásticas o cualquier deficiencia superficial o estructural que a juicio del Director de las Obras se considere significativa, se deberá proceder previamente a su fresado y retirada a un vertedero autorizado.

No deberán considerarse homogéneos los tramos cuyos resultados individuales en los ensayos indicados en este apartado presenten variaciones sobre los resultados medios superiores a las tolerancias establecidas en la tabla 544.3, ni cuando varíe el tipo de árido.

TABLA 544.3.

TOLERANCIAS MÁXIMAS ADMISIBLES EN TRAMOS HOMOGÉNEOS

CARACTERISTICAS		UNIDAD	TOLERANCIA MÁXIMA
Granulometría del material fresado cernido por los tamices de la tabla 20.1	Tamaño máximo	% sobre la masa total del material a reciclar en seco	Un tamiz de la serie de tabla 20.1
	> 2 mm		±6
	≤ 2 mm		±3
	0,063 mm		±1,5
Ligante residual			±0,5
Penetración del ligante recuperado		0,1 mm	±8
Densidad in situ		kg/dm^3	±0,1

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este artículo, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia en cada tramo homogéneo.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán diferir de los valores límite establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

544.5.2. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución del reciclado no se podrá iniciar, en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo su estudio en laboratorio y verificación en obra, la cual deberá señalar, como mínimo:

- El espesor del reciclado in situ con emulsión será de diez (10) centímetros

- La granulometría del material fresado por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico en la tabla 544.1.

- El tipo de emulsión bituminosa y la proporción en masa de ligante residual a incorporar, respecto a la masa total del material a reciclar en seco.

- La proporción en masa, respecto a la masa total del material a reciclar en seco, de agua que se vaya a aportar.

- Los tipos de aditivos y sus proporciones en masa, respecto a la masa total del material a reciclar en seco.

- La humedad óptima de compactación.

- El valor mínimo de la densidad a obtener en el tramo de prueba.

La proporción necesaria de ligante residual en la mezcla reciclada se determinará mediante el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, de acuerdo con los valores mínimos especificados con anterioridad. Todas las probetas fabricadas y compactadas según la NLT-161, se curarán durante tres días (3 d) a cincuenta grados Celsius (50°C).

La humedad de compactación se determinará mediante el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501, realizado sobre el material a reciclar. La humedad óptima de compactación será, salvo justificación en contrario, la correspondiente a la humedad óptima Proctor menos un cinco por mil (0,5%) y menos el porcentaje de emulsión bituminosa a incorporar a la mezcla. La humedad óptima de compactación se ajustará, si fuera preciso, durante la ejecución del tramo de prueba.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo, de acuerdo con lo indicado en este apartado, cada vez que se varíen las características del material a reciclar o de alguno de los componentes de la mezcla o si varían las condiciones ambientales.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las indicadas en la tabla 544.4, teniendo en cuenta que en ningún caso los valores podrán sobrepasar los límites establecidos.

TABLA 544.4.

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERISTICAS		UNIDAD	TOLERANCIA
Cernido tamices UNE EN 933-2	Tamaño máximo	% sobre la masa total del material a reciclar en seco	0
	> 2 mm		±6
	≤ 2 mm		±3
	0,063 mm		±1,5
Ligante residual aportado			±0,3
Humedad compactación (agua total)		% respecto de la óptima	-1 / +0,5

544.5.3. Fresado de la parte del firme que se vaya a reciclar

El fresado se realizará con el equipo y el método aprobados por el Director de las Obras después de la ejecución del tramo de prueba de acuerdo con lo establecido en el apartado 544.4. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de fresado serán constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de fresado y una buena homogeneidad del material reciclado. Se evitarán en lo posible las paradas, y cuando sean inevitables se cortarán de forma inmediata las entradas de emulsión y de agua para evitar sobredosificaciones o encharcamientos. Deberá comprobarse con la frecuencia que el Director de las Obras considere necesario que la granulometría del material fresado corresponde a la obtenida en el tramo de prueba y, por tanto, a la utilizada para la elaboración de la fórmula de trabajo.

Siempre que se observe que no se cumplen las tolerancias admisibles citadas en el apartado 544.5.2, se detendrá el reciclado hasta eliminar las causas de la anomalía (desgaste de picas, obstrucción de inyectores, etc).

Donde resultase imposible el empleo de máquinas fresadoras, el material se demolerá con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se trasladarán a un vertedero autorizado. Estas zonas se rellenarán con materiales que cumplirán en cualquier circunstancia las prescripciones establecidas para el conjunto de la unidad de obra.

544.5.4. Distribución de emulsión, agua y aditivos

La emulsión, el agua y los aditivos se distribuirán uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo.

Antes de iniciar el proceso en obra se purgarán y pondrán a punto las bombas y los difusores , de ligante y de agua fuera del lugar de empleo, para garantizar las dotaciones establecidas en la fórmula de trabajo de manera continua y uniforme. En cada parada del equipo de reciclado se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos veces al día (2/d). Las operaciones para abastecer de emulsión al equipo dosificador se realizarán sin afectar al tráfico que circule por los carriles que se mantengan en servicio.

544.5.5. Ejecución de la mezcla y extensión

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar el tratamiento de cualquier porción de la superficie de la capa a reciclar con encharcamientos, si es preciso deteniendo el proceso cuando se observe tal circunstancia.

El equipo de reciclado deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar una mezcla homogénea en toda la anchura y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de ligante o de agua en

partes de la superficie reciclada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

Cuando la anchura de la superficie a reciclar sea superior a la del equipo de trabajo, el reciclado se realizará por franjas paralelas, que se solaparán en una anchura comprendida entre quince (15) y treinta centímetros (30 cm) para no dejar materiales sin mezclar en sus bordes. Deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar que se produzcan sobredosificaciones de emulsión en los solapes. En el caso de utilizar para el reciclado dos equipos en paralelo se adoptará la misma precaución en lo que se refiere a sus anchuras de trabajo; el desfase entre las dos máquinas será el menor posible, de modo que, compactando en toda la anchura, no se produzcan juntas longitudinales en el interior del carril.

La anchura mínima de ejecución del reciclado sin juntas interiores será de medio carril. En cualquier caso, se respetarán las limitaciones que sobre juntas longitudinales y transversales se establecen en el apartado 544.5.7.

La ejecución por franjas se deberá planificar adecuadamente para permitir el paso alternativo del tráfico, si fuera necesario, dando la máxima relevancia a las condiciones de seguridad de la circulación y del personal de las obras.

Se delimitarán cuidadosamente los arcenes o zonas adyacentes a la calzada a fin de evitar que los materiales de aquéllos se mezclen con los de ésta durante el reciclado.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación o defectos en la regularidad superficial, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias.

Donde resultase imposible el empleo del equipo de extensión aprobado, la mezcla reciclada podrá extenderse con otros dispositivos mecánicos más sencillos, que produzcan un producto terminado de características similares a las del resto de la unidad de obra.

544.5.6. Compactación

La mezcla no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda a su compactación y terminación.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática y hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 20.7.1. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Si la extensión se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora, los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de la franja que se esté tratando, y se continuará hacia su borde más alto, solapándose las sucesivas pasadas.

En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán placas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos con el equipo de compactación aprobado.

544.5.7. Ejecución de juntas

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

Las juntas longitudinales entre la zona reciclada y el firme existente deberán situarse en los bordes del carril o, si fuese indispensable, en su centro, pero nunca en las franjas de rodadura (rodadas).

La anchura de las franjas longitudinales de extensión se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación y las características del equipo empleado.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de reciclado deberá producirse un solape con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre quince (15) y treinta centímetros (30 cm). La máquina dosificadora-mezcladora deberá tener cerrados los difusores de emulsión y de agua correspondientes ala franja de solape para evitar la producción de mezcla reciclada con dotaciones distintas de la especificada.

Las juntas transversales de trabajo se efectuarán fresando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor de fresado, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación del ligante en la zona no tratada.

544.5.8. Curado y protección superficial

Cuando, por necesidades del desarrollo de las obras, se precise facilitar y acelerar la eliminación de humedad de la mezcla compactada, se podrá someter la capa a la acción del tráfico durante un período a fijar por el Director de las Obras, en general entre quince (15) y treinta días (30 d); en función de las condiciones climatológicas y de la intensidad de circulación, ésta se ordenará para que no se concentren las rodadas en una sola franja.

En las zonas con riesgo de presentar desprendimientos superficiales (curvas de radio reducido o zonas de parada) deberá ejecutarse un riego de protección.

El riego de protección se ejecutará utilizando una emulsión de rotura rápida y con árido de cobertura. La emulsión estará diluida en agua de forma que la concentración de ligante residual sea del treinta por ciento (30%). La dotación de ligante residual estará comprendida entre doscientos (200) y trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2). El árido de cobertura que se vaya a emplear cumplirá lo especificado en el artículo 532 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Tras su extensión, se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante.

La extensión de una nueva capa sobre la reciclada no se iniciará hasta que la humedad en el medio del espesor de la capa reciclada sea constante e inferior al uno por ciento (1%), comprobándose que se mantiene por debajo de ese valor durante al menos siete días (7 d) y además los testigos extraídos, según la NLT-314, a partir de ese momento no se disgreguen y permitan su transporte y manipulación para realizar en laboratorio las pruebas que se especifiquen.

44.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse el reciclado in situ con emulsión será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, que se realizará con el espesor y la fórmula de trabajo prescritos y empleando los mismos medios que vaya a utilizar luego el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo, el funcionamiento de los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del reciclado con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de reciclado, granulometría, contenido de emulsión y demás requisitos exigidos.

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

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo:

* Se comprobará la profundidad de fresado.

* Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de fresado, la granulometría dentro del huso especificado y una mezcla uniforme y homogénea.

* Se determinará la granulometría del material fresado que se vaya a reciclar.

* Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

* Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

* Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y humedad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

* Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación de la emulsión y del agua y, en su caso, de las adiciones.

* Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.

* Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.

* Se medirá el esponjamiento de la capa reciclada, por diferencia de espesor antes del fresado y después de la compactación.

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

* Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución del reciclado. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación y en los sistemas de extensión, etc.).

* Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, aprobará su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

Los resultados obtenidos en el tramo de prueba válido servirán para fijar la fórmula de trabajo definitiva y los valores de referencia para los ensayos de información.

544.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

544.7. 1. Densidad

La densidad de la capa tras el proceso de compactación no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de la densidad máxima Proctor modificado, según la UNE 103501, definida en la fórmula de trabajo.

La diferencia de densidades entre las zonas más superficiales y las más profundas no superará los tres puntos porcentuales (3%), ni un punto porcentual (1%) cada cinco centímetros (5 cm) de profundidad.

544.7.2. Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa reciclada terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Director de las Obras, podrá modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa reciclada, que en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

544.7.3. Regularidad superficial

El índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT -330, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 20.5.

TABLA 20.5.

INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 2,5
80	< 3,0
100	< 4,0

544.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución del reciclado in situ con emulsión:

* Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C). El Director de las Obras podrá aumentar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

* Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

544.9. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos in situ se realizarán y, en su caso, las muestras se tomarán y los testigos se extraerán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, realizado de forma que haya al menos uno por cada hectómetro (1/hm).

544.9.1. Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 o 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

544.9.2. Control de ejecución

544.9.2.1. Dosificación de la emulsión

Se controlará al menos una vez por la mañana y otra por la tarde el funcionamiento de las boquillas de inyección. Asimismo se contrastará diariamente el consumo efectivo de ligante con la información proporcionada por el microprocesador para control del volumen de emulsión añadido.

544.9.2.2. Fresado y mezcla reciclada

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una vez por lote, definido en el apartado 544.9.3, se tomará una muestra del material a la salida de la recicladora para determinar su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una (1) vez por lote, definido en el apartado 544.9.3, se determinará el contenido de humedad de la mezcla según la UNE 103300.

Al menos dos veces al día (2/d), una por la mañana y otra por la tarde, y al menos una (1) vez por lote, definido en el apartado 544.9.3, se tomarán muestras de la mezcla bituminosa reciclada y sobre ellas se determinará la dosificación de ligante, según la NLT-164.

Al menos una vez al día (1/d), y al menos vez por lote, definido en el apartado 544.9.3, se tomarán muestras de la mezcla reciclada, en recipientes que conserven la humedad, para realizar con ellas series de probetas, que se ensayarán para determinar los valores de los resultados del ensayo de inmersión-compresión según la NLT-162. Todas las probetas fabricadas y compactadas según la NLT-161, se curarán desmoldadas durante tres días (3 d) a cincuenta grados Celsius (50 °C).

La adición de agua o de emulsión se controlará con el caudalímetro de la recicladora, que dispondrá de un sistema automático de registro, de forma que se obtenga en cada tramo la humedad especificada.

Además se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras, que la profundidad y anchura de fresado y la velocidad de avance de la fresadora son las autorizadas de acuerdo con el apartado 544.6.

Se comprobará a menudo el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que experimentará el material al ser compactado.

Se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras, el aspecto de la mezcla bituminosa reciclada, especialmente la cubrición del ligante, la homogeneidad de la superficie y la ausencia de segregaciones.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

* Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

* El funcionamiento de los dispositivos de humectación y limpieza.

* El lastre y masa total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores de neumáticos.

* La frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios.

* El numero de pasadas de cada compactador.

En cada una de las franjas de reciclado se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en el apartado 544.9.3. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados en la realización del tramo de prueba.

Cuando las determinaciones se realicen mediante sonda nuclear, para la determinación de la densidad media la varilla con la fuente radiactiva deberá introducirse hasta el fondo de la capa reciclada. En caso de que las densidades obtenidas fuesen inferiores a las especificadas se proseguirá el proceso de compactación hasta alcanzar los valores prescritos.

544.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los criterios siguientes:

* Quinientos metros (500 m) de calzada.

* Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.

* La fracción construida diariamente

Después de finalizado el curado y antes de cubrir la capa reciclada con otra capa, se extraerán testigos, según la NLT-314, en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5) y se determinará su densidad y espesor según la NLT-168, así como su humedad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 544.5.8.

Se comprobará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 544.7.3.

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

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

544.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

544.10.1. Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 544.7. 1. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de referencia, se levantará mediante fresado la capa de material reciclado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de material reciclado correspondiente al lote controlado.

544.10.2. Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido es inferior al especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

544.10.3. Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá el exceso mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

544.10.4. Regularidad superficial

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 20.7.3. Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites, se procederá de la siguiente manera:

* Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se corregirán los defectos mediante fresado por cuenta del Contratista.

* Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

544.11. MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución del reciclado se abonará por metros cuadrados (m2) de superficie reciclada con el espesor indicado en los Planos de la sección tipo, el cual se entiende como mínimo en cualquier punto. Dicha superficie se obtendrá multiplicando las anchuras de las secciones tipo señaladas en los Planos por la longitud realmente ejecutada. El abono incluirá la emulsión bituminosa empleada.

En dicho abono se considera incluido el fresado de las capas del firme existente, la mezcla y homogeneización del material fresado, el agua y, en su caso, los aditivos, la extensión y la compactación de la mezcla.

No tendrán derecho a un incremento de abono las zonas solapadas o las superficies que por sus defectos haya sido necesario reciclar en más de una pasada.

No serán de abono las creces laterales, ni la limpieza de la superficie existente.

544.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o la Dirección General de Carreteras de la Junta de Andalucía o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

* NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.

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

* NLT-161 Resistencia a compresión simple de mezclas bituminosas.

* NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión-compresión).

* NLT-164 Contenido de ligante en mezclas bituminosas.

* NLT-168 Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas.

* NLT-196 Envuelta y resistencia al desplazamiento por el agua de las emulsiones bituminosas.

* NLT-314 Toma de muestras testigos de pavimentos.

* NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.

* NLT-353 Recuperación del ligante de mezclas bituminosas para su caracterización.

* UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

* UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.

* UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

* UNE-EN 933-2 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

PARTE 7ª: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

Artículo 700.- Marcas viales.

700.1 Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

700.2 Tipos

Las marcas viales que se utilizarán serán de color blanco las de empleo permanente, y de color amarillo las de empleo temporal, y tipo 1 (marcas viales convencionales).

700.3 Materiales

Los materiales cumplirán lo indicado en el artículo 700 del PG-3.

En la aplicación de las marcas viales se utilizará material termoplástico de aplicación en caliente pulverizado en las marcas permanentes, y acrílicas con base de agua pulverizadas para las marcas provisionales, que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

La dosificación mínima de mezcla será de 3.000 g/m2 de material base, y de 500 g/m2 de microesferas de vidrio en marcas permanentes y de 720 g/m2 de material base, y de 480 g/m2 de microesferas de vidrio en marcas provisionales.

700.3.1 Características

Los materiales cumplirán las características indicadas en el artículo 700 del PG-3.

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

700.4 Especificaciones de la Unidad Terminada

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales cumplirán lo especificado en el artículo 700 del PG-3.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El nivel de calidad mínimo de las marcas viales durante su periodo de garantía será el especificado según la norma UNE-EN-1436, de modo que se obtenga la máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

TABLA 700.4 - VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION (*) (R_L/mcd.lx^{-1}.m^{-2})			FACTOR DE LUMINANCIA (B)		VALOR SRT
	30 DIAS	180 DIAS	730 DIAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGON	
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	45
TEMPORAL (color amarillo)	150			0,20		45

NOTA Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5 Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en las marcas viales, objeto de la aplicación, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

700.6 Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradores de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.1 del presente artículo. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la norma UNE 135 200(2).

Asimismo, el Contratista deberá presentar una Copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de a maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

700.6.1 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso Contrario, deberá efectuarse el tratamiento

superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

700.6.2 Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

700.6.3 Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4 Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7 Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1 Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados (marca "N" de AENOR) serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la norma UNE 135 200(2) y los de granulometría, porcentaje de defectuosas e Índice de refracción según la norma UNE-EN-1423 y tratamiento superficial, si lo hubiera, según la norma UNE 135 286 para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE 135 276.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE 135 276, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1423.

Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE 135 276.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.7.2 Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean la marca "N" de AENOR.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3 Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

700.8 Período de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas

viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

700.10 Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

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

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Artículo 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

701.1 Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

701.2 Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se utilizarán serán de advertencia de peligro, de reglamentación y de indicación, de empleo permanente.

701.3 Materiales

Los materiales cumplirán con lo indicado en el artículo 701 del PG-3.

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante, que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el citado artículo.

701.4 Señales y carteles retrorreflectantes

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

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

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 –IC "Señalización vertical".

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

701.4.1 Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán con lo indicado en el artículo 701 del PG-3, y dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el artículo 701.3.1.2 del PG-3 para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

701.5 Especificaciones de la unidad terminada

701.5.1 Zona retrorreflectante

701.5.1.1 Características fotométricas

El Director de las Obras fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) objeto del proyecto.

701.5.1.2 Características colorimétricas

El Director de las Obras fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (ß) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

701.5.2 Zona no retrorreflectante

El Director de las Obras fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (ß) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.4.1.2 del PG-3.

701.5.3 Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

701.6. Ejecución.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7. Control de Calidad.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

· Fecha de instalación.

· Localización de la obra.

· Clave de la obra.

· Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

· Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

· Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

En cuanto al Control de Recepción de los señales y carteles, se seguirá lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

701.8. Periodo de Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

701.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Se establecerán las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras adecuadas de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

701.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, cimentación, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes no se abonarán, estando incluidas en el presupuesto de la unidad de cartel. Asimismo, las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes tampoco se abonarán.

Artículo 703 .- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

703.1 Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

703.2 Tipos

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

703.3 Materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con lo indicado en el artículo 703 del PG-3.

703.3.1 Características

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

703.3.1.1 Del sustrato

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través de contratista, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11) del suministro.

703.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se clasificarán como:

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes elementos de balizamiento retrorreflectantes, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m2 para el color blanco.

Las características que deben reunir las laminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, suministradas para formar parte de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes serán las especificadas en la UNE 135 334. Asimismo estarán provistas de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, suministradas para formar parte de los elementos de balizamiento, además de cumplir las características recogidas en la UNE 135 334, presentaran unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (b), así como unas coordenadas cromáticas (x,y),de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 703.1 del presente articulo.

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L>10 cd.m-2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de las laminas retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 703.2, siendo:

Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.

Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 703.1. VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (ß) y COORDENADAS CROMÁTICAS (X,Y) DE LOS VÉRTICES DE LOS

POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LAS LAMINAS RETRORREFLECTANTES DE NIVEL DE RETRORREFLEXION 3. (NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						**FACTOR DE LUMINANCIA**
COLOR		**1**	**2**	**3**	**4**	**NIVEL 3**
BLANCO		0,355	0,305	0,285	0,335	
		0,355	0,305	0,325	0,375	0,40
AMARILLO		0,545	0,487	0,427	0,465	
		0,454	0,423	0,483	0,534	0,24
ROJO		0,690	0,595	0,569	0,655	
		0,310	0,315	0,341	0,345	0,03
AZUL		0,078	0,150	0,210	0,137	
		0,171	0,220	0,160	0,038	0,01
VERDE		0,030	0,166	0,286	0,201	
		0,398	0,364	0,446	0,794	0,03

NOTA: La evaluación del factor de luminancia (ß) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectro colorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2º), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0º) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45º), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE Nº15.2-1986).

TABLA 703.2. CRITERIOS PARA LA DEFINICION DE LAS COMBINACIONES GEOMETRICAS DE LAS LAMINAS RETRORREFLECTANTES

DE NIVEL 3 EN FUNCION DE SU UTILIZACION.

Ángulo de observación (□)	Ángulo de entrada ($ß_1$; $ß_2$=0º)			
	5º	15º	30º	40º
0,1º	Zona A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	Zona B			
0,5º				
1,0º				
1,0º	Zona C			
1,5º				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (e) de cero grados sexagesimales (0º).

Las laminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3 deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre el elemento de balizamiento. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales en la UNE 135 363 para estos materiales.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su naturaleza y nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a los elementos de balizamiento, o directamente del proveedor de dicho material.

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

703.3.1.3 De los elementos de sustentación

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las características indicadas en la UNE 135 314. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

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

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

703.4 Elementos de balizamiento retrorreflectantes

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

703.4.1 Características

Las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las UNE 135 365,UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

703.5 Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirán las exigencias dadas por el artículo 703 del PG-3.

703.5.1 Zona retrorreflectante

703.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante equipada con laminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, al menos, los especificados en la tabla 703.3.

TABLA 703.3 - VALORES MINIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd.lx-1.m-2) DE LAS LAMINAS RETRORREFLECTANTESDE NIVEL 2 A UTILIZAR EN LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTIA.

Color	Coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) Angulo de observación (□): 0,2º Angulo de entrada ($ß_1$; $ß_2$=0º) : 5º
	Nivel 2
Blanco	200
Amarillo	136
Verde	36

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante (R'/cd.lx-1.m-2), equipada con laminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, al menos el cincuenta por ciento (50 %) de los valores iniciales medidos para 0,2º, 0.33º, 1.0º de ángulo de observación, y 5º de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0º), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.2 del presente articulo.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de 250 cd.lx-1.m-2, para un ángulo de observación (a) de dos décimas de grado (0,2º) y un ángulo de entrada (ß1) de cinco grados (5º).

703.5.1.2 Características colorimétricas

Para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (X,Y) y el factor de luminancia (ß) de la zona retrorreflectante de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto que estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del presente artículo, para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

703.5.2 Zona no retrorreflectante

Para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (ß) y de las coordenadas cromáticas (X,Y) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto estarán de acuerdo con lo indicado, para cada color, en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

703.5.3 Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidos en la norma UNE 135 352.

703.6 Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del presente artículo.

703.6.1 Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Director de las Obras podrá exigir las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

703.6.2 Limitaciones a la ejecución

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

703.6.3 Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

703.6.4 Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.) así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

703.7 Control de calidad

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas acopiadas así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra y estado de la superficie.

Clave de la obra.

Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).

Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.7.1 Control de recepción de los elementos de balizamiento

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 703.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (703.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la tabla 703.2 dejando, bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todos los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas tomadas como muestra serán devueltos al Contratista.

TABLA 703.4 -CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO

NUMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NUMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2-8	2
9-18	3
19-32	4
33-50	5
51-72	6
73-98	7
más de 98	$(N/6)^{1/2}$

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del presente artículo, no cumplan los requisitos exigidos de:

Aspecto.

Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.

Comprobación de las dimensiones.

Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

703.7.2 Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.4 del presente artículo.

Además, deberán reponerse inmediatamente todas los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.2 del presente artículo.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.

Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

703.8 Garantía

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

703.9 Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

703.10 Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados está incluida en el precio de la colocación de los nuevos elementos

703.11 Especificaciones técnicas y distintivos de la calidad

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

Artículo 706.- Señalización durante las obras

706.1. Definición.

Se definen como elementos de señalización durante las obras los elementos de señalización, balizamiento y defensa necesarios para la señalización de los desvíos provisionales a realizar durante las obras.

Para la señalización durante la ejecución de las obras se contemplan los elementos incluidos en el anexo 1 de la instrucción 8.3-IC sobre "SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSA, LIMPIEZA Y TERMINACION DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO"

706.2.-Especificaciones.

Se cumplirá en todo momento lo indicado en la instrucción 8.3-IC sobre "SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSA, LIMPIEZA Y TERMINACION DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO"

706.3.-Medición y abono.

Las placas, paneles, balizas, jalones y conos se medirán y abonarán por unidades colocadas en cada uno de los desvíos provisionales de tráfico que se materialicen, siendo de cuenta del contratista la conservación y reposición durante la totalidad del tiempo en que el desvío deba de mantenerse.

El cordón de balizamiento y las marcas viales de pintura amarilla se medirán y abonarán por metros lineales con las mismas condiciones que las expresadas en el caso de las unidades anteriores.

Sevilla, Noviembre de 2007

EL JEFE DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN Y DOMINIO PÚBLICO VIARIO

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José Fco. Cazorla Sánchez

Fdo.: Alfonso Guerrero de Mier