

DOCUMENTO Nº3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE		VOLADURAS.....	19
DOCUMENTO Nº3:	1	ARTÍCULO 105. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	20
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	1	ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO	20
ÍNDICE.....	2	ARTÍCULO 107. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	21
PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	6	PROTECCIÓN GENERAL DE LA TIERRA VEGETAL.....	23
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	6	PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PRÉSTAMO Y EJECUCIÓN DE VERTEDERO.....	23
ARTICULO 290. GEOTEXTILES	6	ARTÍCULO 108. CUADROS DE PRECIOS	25
ARTICULO 672. PANTALLAS CONTINUAS DE HORMIGÓN ARMADO MOLDEADAS IN SITU	6	ARTÍCULO 109. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	26
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	12	ARTÍCULO 110. DIRECTOR DE LA OBRA	26
SITUACIÓN ACTUAL	12	ARTÍCULO 111. PUBLICIDAD	27
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12	PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS.....	28
DESCRIPCIÓN GENERAL	12	ARTÍCULO 202. CEMENTOS	28
TRAZADO	13	ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS	28
DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO EN PLANTA.....	13	ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS	29
DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO EN ALZADO	14	ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	29
SECCIÓN TIPO	14	TABLA 240.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS ARMADURAS	29
TALUDES.....	14	TABLA 240.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	29
ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS.....	14	TABLA 240.3. MEDIDAS NOMINALES.....	30
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	14	ARTÍCULO 270. PINTURA ANTICORROSIVA PARA MATERIALES FÉRREOS.....	30
COMPACTACIÓN.....	19	ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	31
		ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	31
		PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....	32
		ARTÍCULO 300. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	32
		ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES	32
		ARTÍCULO 301A. ADVERTENCIA EN CUANTO A LOS LEVANTES Y A LAS DEMOLICIONES.....	34
		ARTÍCULO 302. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL	34
		ARTÍCULO 303. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.....	34
		ARTÍCULO 310. DRENAJE SUPERFICIAL DE LA OBRA.....	35
		ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN	35
		ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	38

ARTÍCULO 330.	TERRAPLENES Y OTROS RELLENOS	40	ARTÍCULO 530.	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	68
TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO	41	ARTÍCULO 531.	RIEGOS DE ADHERENCIA	69	
FORMACIÓN DEL RELLENO	41	ARTÍCULO 532.	RIEGOS DE CURADO	70	
ARTÍCULO 332.	RELLENOS LOCALIZADOS	44	ARTÍCULO 542.	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	72
ARTÍCULO 335.	VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMOS.....	45	HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	72	
ARTÍCULO 340.	TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA	46	TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE..	81	
ARTÍCULO 341.	TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES	46	ARTÍCULO 570.	BORDILLOS	85
PARTE 4ª.- DRENAJE	47	ARTÍCULO 571.	BORDILLO REMONTABLE.....	86	
ARTÍCULO 400.	CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	47	ARTÍCULO 574.	BALDOSAS HIDRÁULICAS	87
ARTÍCULO 403.	BAJANTES DE TALUD PREFABRICADAS.....	47	ARTÍCULO 575.	ACERAS	87
ARTÍCULO 410.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	48	EL PRECIO INCLUYE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS	87	
ARTÍCULO 413.	TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS	49	ARTÍCULO 576.	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	87
ARTÍCULO 414.	TUBERÍAS DE PVC.....	51	PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	89	
ARTÍCULO 416.	ELEMENTOS ACCESORIOS.....	52	ARTÍCULO 600.	ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....	89
ELEMENTOS METÁLICOS	52	TABLA DE DISPOSICIÓN DE SEPARADORES.....	89		
OBRAS DE FÁBRICA.....	52	ARTÍCULO 610.	HORMIGONES.....	90	
PREPARACIÓN Y GALVANIZACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS	52	CEMENTO	90		
ARTÍCULO 417.	LÁMINAS DRENANTES Y DE IMPERMEABILIZACIÓN	53	ÁRIDOS	90	
ARTÍCULO 420.	DRENES SUBTERRÁNEOS	55	ÁRIDO FINO.....	90	
ARTÍCULO 421.	RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.....	56	ÁRIDO GRUESO.....	91	
ARTÍCULO 422.	FIELTRO GEOTEXTIL.....	58	ALMACENAMIENTO DE ÁRIDOS.....	91	
PARTE 5ª.- FIRMES.....	60	PRODUCTOS DE ADICIÓN.....	91		
ARTÍCULO 510.	ZAHORRAS ARTIFICIALES.....	60	ACELERANTES Y RETARDADORES DE FRAGUADO.....	92	
TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL	60				
TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO EV2 (MPA)	63				
TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM)	64				
ARTÍCULO 512.	SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU	67			

CLORURO CÁLCICO	92
CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN	95
ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	95
ARTÍCULO 658. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUeltas	95
ARTÍCULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	98
ARTÍCULO 699. TRATAMIENTO JUNTAS EN OBRAS DE HORMIGÓN	98
PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	100
ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES	100
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO.....	101
ESTABILIDAD AL CALOR	101
SOLIDEZ DE LA LUZ	101
RESISTENCIA AL FLUJO	101
RESISTENCIA AL IMPACTO	101
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	102
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.....	102
COMPOSICIÓN DEL MATERIAL	102
PREPARACIÓN DEL MATERIAL TERMOPLÁSTICO	102
BANDAS SONORAS	102
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	102
LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN	103
EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	103

NO SE CONTABILIZARÁN POR TANTO LAS LONGITUDES NO PINTADAS EN LOS TRAMOS DE LA LÍNEA CONTINUA.	104
ARTÍCULO 701. SEÑALES DE CIRCULACIÓN	104
ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD	108
TABLA 704.1 - CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA	110
ARTÍCULO 704A. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PARA DESVÍOS OBRA	112
ARTÍCULO 705. PÓRTICOS Y BANDEROLAS.....	112
ARTÍCULO 706. CHAPA GALVANIZADA EN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL	113
CINC	113
ENSAYO	114
A.....	115
ARTÍCULO 707. HITOS DE ARISTA, DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS.....	115
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	115
CUADRO DE DISTANCIAS ENTRE HITOS	116
ARTÍCULO 708. HITOS HECTOMÉTRICOS, KILOMÉTRICOS Y MIRIAMÉTRICOS	117
RELIEVE (APARTADO 701.2.1 DEL P.G. 3).....	118
ESPESOR DE LA CHAPA (APARTADO 701.3.1 DEL P.G. 3)	118
ADHERENCIA (APARTADO 701.5.8 DEL P.G. 3)	118
COLOR Y BRILLO	118
POSTES Y ELEMENTOS DE ANCLAJE.....	118
ARTÍCULO 711. CAPTAFAROS Y BALIZAS	119
ARTÍCULO 740. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	120
PARTE 8ª.- VARIOS.....	122
ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL.....	122

ARTÍCULO 801.	CERRAMIENTOS	122
PARTE 9ª.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA		124
ARTICULO 900.	APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....	124
ARTICULO 901.	MEJORA DE TIERRAS PARA SU USO COMO TIERRA VEGETAL	126
ARTICULO 902.	LABOREO.....	127
ARTICULO 903.	HIDROSIEMBRAS	128
ÁCIDOS HÚMICOS.....		129
HUMUS.....		129
HIDROSIEMBRA PARA TALUDES Y HIDROSIEMBRA PARA ZONAS LLANAS.....		130
SE ABONARÁ AL PRECIO CORRESPONDIENTE DEL CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....		131
ARTICULO 904.	PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.....	131
ARTICULO 907.	SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL POR PARTE DEL CONTRATISTA.....	144
ARTICULO 908.	SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA.....	145
PARTE 10ª.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS		147
ARTÍCULO 1001.	LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	147
ARTÍCULO 1002.	CONDUCCIONES DE TELEFÓNICA.....	147
PARTE 11ª. DISPOSICIONES GENERALES.....		149
ARTÍCULO 1110.	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS PRECIOS.....	149
ARTÍCULO 1111.	PARTIDAS ALZADAS.....	149
PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO		149
ARTICULO 1112.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	149
GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS DURANTE LA OBRA.....		151
ARTICULO 1113.	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	153
ARTÍCULO 1130.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	153
ARTÍCULO 1140.	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EN EL PLAZO DE GARANTÍA	155

PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN****100.1. Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto a las complementarias que se indiquen, definen las condiciones técnicas de las obras definidas en el **“PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN: MEJORA DE ENLACE EN LA CARRETERA N-340. TRAMO: PK 1+081,5. T.M. AMPOSTA CLAVE: 31-T-3840”**.

100.2. Aplicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

Será de aplicación íntegra, en este Proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en adelante denominado de forma resumida PG-3.

El texto vigente del PG-3 es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, según Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, publicada en el B.O.E. de 7 de Julio de 1976, con la última actualización de Octubre del 2002, donde se incluyen las modificaciones comprendidas en las Órdenes Ministeriales y en las Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que se indican a continuación.

Orden Circular 326/00 sobre Geotecnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

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 prestamos

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. Fabrica 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

en sustitución de los artículos 300; 301; 302; 303; 304; 320; 321; 322; 330; 331; 332; 340; 341; 400; 401; 410; 411; 412; 420; 421; 658; 659; 670; 671; 672; 673 y 674 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el P.P.T.G. para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalizaciones, balizamiento y sistemas de contención de vehículos:

- 700 "Marcas viales."
- 701 "Señales y Carteles verticales de circulación retroreflectantes."
- 702 "Captafaros retroreflectantes de utilización en señalización horizontal"
- 703 "Elementos de balizamiento retroreflectantes "
- 704 "Barreras de seguridad"

y deroga:

- 278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"
- 279 "Pinturas para imprimación y anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación."
- 289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas."
- 701 "Señales de circulación."

Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1986 (BOE del 5 de septiembre), en la que se han revisado los artículos siguientes:

- 500 "Zahorra natural" (antes "Sub-bases granulares").
- 501 "Zahorra artificial"
- 516 "Hormigón compactado" (nuevo)
- 517 "Hormigón magro"

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (BOE del 30 de junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, se debe entender como aplicable a la Instrucción en sí, pero no a los artículos del Pliego contenidos en sus anexos. No obstante la Orden Circular 10/2002 "sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes", de 30 de septiembre de 2002, sustituye los artículos 500 y 501 citados por el nuevo artículo 510 "zahorras", y el 517 citado por el nuevo 551 "Hormigón magro vibrado".

Orden Ministerial de 18 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), que revisa el artículo 104 "Desarrollo y control de las Obras"

Orden Circular 322/97, de 24 de febrero, incluye los siguientes 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".

Orden Circular 5/2001 sobre "Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón", de 24 de mayo de 2001.

Las especificaciones relativas a riegos de imprimación, adherencia y curado fueron objeto de una revisión mediante la Orden Circular 294/87 T, de 28 de mayo. Igualmente, las lechadas bituminosas lo fueron mediante

la Orden Circular 297/88 T, de 29 de marzo. También, las mezclas bituminosas en caliente se revisaron mediante la Orden Circular 299/89 T, de 23 de febrero y los pavimentos de hormigón vibrado lo fueron por Orden Circular 311/90 C y E de 20 de marzo.

En todas ellas se recomendaba la aplicación de los artículos revisados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras a realizar desde aquellas fechas.

La Orden Circular será de aplicación en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares en los 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"

que se recogen como Anejo en dicha Orden Circular, en sustitución de los artículos 530, 531, 532, 540, 542, 543 y 550 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y de las Ordenes Circulares 294/87 T; 297/88 T; 299/89 T; 322/97 y 311/90 C y E.

La Orden Circular anula las Ordenes Circulares 294/87 T, de 28 de mayo de 1997; 297/88 T, de 29 de marzo de 1988, (en lo relativo al artículo 540); 299/89 T, de 23 de febrero de 1989; 311/90 C y E de 20 de marzo y 322/97, de 24 de febrero de 1997.

Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988, sobre estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados que revisa los siguientes artículos:

- 510 "Suelos estabilizados "in situ" con cal"
- 511 "Suelos estabilizados "in situ" con cemento (antes "Suelos estabilizados con productos bituminosos")
- 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla" (antes "Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos")
- 540 "Tratamientos superficiales con lechada bituminosa"

No obstante, la ya anteriormente citada Orden Circular 10/2002, sustituye los artículos 510 y 511 por el nuevo artículo 512 "Suelos estabilizados in situ".

Orden Circular 323/97T de 23 de febrero de 1997 sobre recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación de firmes con pavimento bituminoso.

Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan e incorporan los siguientes artículos:

- 200-Cales para estabilización de suelos.
- 202 Cementos
- 211-Betunes asfálticos
- 212 Betún fluidificado para riegos de imprimación
- 213-Emulsiones bituminosas.
- 214-Betunes fluxados
- 215-Betunes asfálticos modificados con polímeros.
- 216-Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros.

Y deroga:

- 200- Cal aérea
- 201- Cal hidráulica.
- 210- Alquitranes.

Orden Circular 325/97T de 30 de Diciembre de 1997 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

Esta O.C. sustituye los Artículos 278, 289, 700 y 701 del PG-3 y deroga la O.C. 319/91 T y P de 13 de Marzo de 1991 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barrera de seguridad continuas y la O.C. 292/86 T de Mayo de 1986 sobre marcas viales.

Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989, que ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

La derogación de la citada Instrucción por la Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989 (B.O.E. del 30 de junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, es aplicable a la Instrucción en sí, pero no a los artículos del Pliego contenidos en sus anexos.

Orden FOM/1382/02, de 16 de Mayo, que actualiza determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, e incorporó los nuevos artículos siguientes:

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

y modificó los siguientes:

- 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"

derogando los 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 armado"

Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales, que incluyen los artículos ya citados:

- 510. "Zahorras"
- 512. "Suelos estabilizados "in situ"
- 551. "Hormigón magro vibrado"

además del artículo:

- 513. "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento), en sustitución de los artículos 512 y 513 aprobados por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976"

Orden Circular 10 bis/2002 por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02.

Orden Circular 5 bis/2002 sobre las condiciones para la adición de polvo de neumáticos usados en las mezclas bituminosas.

Orden Ministerial (FOM/475/02) de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, que modifica 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"

e incorpora los nuevos artículos:

- 240. "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- 241. "Mallas electrosoldadas"
- 242. "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- 244. "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado"
- 245. "Cordones de siete 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"
- 610 A. "Hormigones de alta resistencia"
- 620. "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas"

y 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"
- 285. "Productos filmógenos de curado"
- 287. "Poliestireno expandido"
- 620. "Productos laminados para estructuras metálicas"

Orden Circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas (Diciembre 2004).

Orden Circular 18bis/08 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas (Julio 2008).

Orden Circular 23/08 sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.

Orden Circular 24/08 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.

Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de Aplicación de Barreras de Seguridad Metálicas.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General.

Si no se hace referencia a determinados artículos o apartados, se entenderá que se mantienen en su integridad las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, o de las O.O.M.M. y O.O.C.C. que los modifiquen.

Orden Circular 29/2011 Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío. Revisa los artículos:

- 211 "Betunes asfálticos",
- 212 "Betunes modificados con polímeros", (con anterioridad era el artículo 215)
- 213 "Emulsiones bituminosas" (se unen en un sólo artículo los artículos 213 "Emulsiones bituminosas" y 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros).
- 540 "Microaglomerados en frío" (con anterioridad se denominaba el artículo "lechadas bituminosas")

Deja sin aplicación los artículos:

- 212 Betún fluidificado para riego de imprimación
- 214 Betunes fluxados

100.3. Otras instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos del sector público
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y todas sus modificaciones posteriores.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-03, aprobada por R.D. 1797/2003, de 26 de diciembre,
- *Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).*
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07, 18-05-07)
- Ley 18/1989 de 25 de Julio, de Bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Reglamento General de Circulación, aprobado por R.D. 1428/03 de 2 de marzo.
- Disposiciones y Normas vigentes de aplicación señaladas por las autoridades locales con jurisdicción sobre las obras a realizar.
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX.
- Normas MELC del CEDEX.
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. sobre secciones de firmes, aprobada por Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- INTA 160021. Toma de muestras de pinturas.
- INTA 160705. Limpieza de abrasión por chorro de superficies de acero.
- SIS 055900. Grado de herrumbre de superficies de acero y grados de penetración de estas superficies para la aplicación de pintura anticorrosiva.
- BS-5400. Norma Británica de Puentes.
- BS-5493. Code of practice for protective coating of iron and steel structures against corrosion.
- ANSI/AASHTO/AWS D 1.5-88. Bridge Welding Code.
- Normas de ensayo de Laboratorio del Transporte (Orden de 31 de diciembre de 1958).
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carretera (en adelante R.C.C.O.C.) del MOPU. Dirección General de Carretera.
- Normativa vigente en Proyectos de la Dirección General de Carreteras de Septiembre de 1996.

- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T.H.M. 73, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del cemento.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para tuberías de abastecimiento de agua.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre (B.O.E. número 311 de 27/12/1968).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT. Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002 (B.O.E. número 224 de 18/9/2002) e instrucciones complementarias.
- Toda disposición legal vigente durante la obra y, particularmente, las de seguridad y señalización.

Será de responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita.

Además de las Instrucciones recomendaciones y normas técnicas anteriormente citadas, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- Decreto 3.410/1975 de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado y disposiciones posteriores que lo modifican o complementan y en cuanto no se opongan a lo previsto en los anteriormente mencionados Ley 13/1995, de 18 de mayo y R.D. 390/1996, de 1 de marzo.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/1970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de estas obras.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25 de Octubre de 1997) por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden Circular 6/2001: Modificación de la O.C. 321/95 TyP en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- También serán de aplicación las siguientes:
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado en Decreto de fecha 20 de Septiembre de 1973.

- Pliego de Prescripciones Técnicas que habrán de regir en las obras de Acondicionamiento Paisajístico de los tramos de Carreteras y Autovías, publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en Marzo de 1985.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obras de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera D.G.C. MOPU 1982.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones D.G.C. MOPU 1984.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras D.G.C. MOPU 1984.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, donde se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986, de 21 de Febrero, por el que se estableció la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, norma aquella que en cierta manera inspiró el contenido de la Directiva 92/57/C.E.E.
- R.D. Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental.
- R.D. 1131/1988 de 30 de Septiembre. Reglamento para la ejecución del R.D. Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio.
- Norma 8.2-IC "Marcas Viales" aprobada por O.M. de 16 de Julio de 1987 y O.C. 304/1989 MV.
- Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras de Marzo de 1988 D.G.C. MOPU.
- Instrucción 8.3.-I.C. sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1987.
- Nota de Servicio 5/2006 sobre Explanadas y Capas de firme tratadas con cemento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

SITUACIÓN ACTUAL

— Estado actual de los terrenos.

En todo el ámbito de actuación del proyecto, la carretera se encuentra en una única alineación recta en planta. Esta alineación se inicia justo antes del viaducto sobre el río Ebro y se prolonga durante 1,5Km. El límite norte de la actuación del Proyecto se sitúa en el estribo meridional de la estructura mencionada, de manera que ésta no resulta afectada a nivel de trazado.

En alzado la carretera se encuentra dentro de un acuerdo cóncavo, cuyo punto bajo se sitúa a unos 100m del cruce de la carretera sobre el denominado Canal Marítim, punto en el que se encuentra el límite sur de la actuación.

— Descripción del terreno desde el punto de vista topográfico, geológico y del uso del suelo

Los terrenos situados al este de la carretera están catalogados como suelo no urbanizable de interés agrario o paisajístico, correspondiéndose a llanuras fluviales o deltaicas. Los terrenos adyacentes a la carretera por el oeste están catalogados como suelos urbanos o urbanizables delimitados.

— Red de comunicaciones existente. Relación y enlaces existentes con esta red

El enlace actual contempla la totalidad de los movimientos posibles, disponiéndose un paso inferior bajo el viaducto del río Ebro para permitir los cambios de sentido a diferente nivel.

En este punto, los ramales del enlace, presentan sendas intersecciones con la carretera TV-3405, vía de ámbito local gestionada por la Diputación de Tarragona y que conecta las poblaciones de Amposta con las de Sant Jaume d'Enveja y els Muntells.

— Situaciones pendientes de solución que la obra proyectada pretende resolver o mejorar

Los carriles de cambio de velocidad, así como las cuñas de aceleración y deceleración, presentan dimensiones muy reducidas.

De hecho, salvo el ramal de salida de la calzada derecha (sentido Tarragona) el resto de incorporaciones se efectúa prácticamente mediante una cuña cuya longitud varía entre 50 y 60 metros según el ramal considerado. En este sentido, los ramales más próximos al estribo del viaducto son los que presentan unas cuñas de menor longitud.

Así, en estos puntos se generan zonas de alta conflictividad, ya que se concentran una serie de factores adversos como son:

- Carriles y cuñas de cambio de velocidad inferiores a los mínimos recomendados.
- Radios de giro estrictos en los ramales en las zonas adyacentes al tronco.
- Sección de plataforma en ramales insuficiente.

- Proximidad a viaducto.
- Inclinación de la carretera contraria a la ideal para la incorporación/salida de la misma, ya que el ramal de salida se encuentra en pendiente y el de entrada en rampa.

— Consideraciones económicas, administrativas, ecológicas, estéticas, etc., de interés para la mejor comprensión del trazado

La mejora del enlace de la N-340 presenta una serie de condicionantes que limitan las posibles soluciones a contemplar.

Los condicionantes más significativos son la proximidad al norte del viaducto del río Ebro y la limitación de espacio disponible, en especial por el margen oeste, puesto que se afectan zonas urbanas y urbanizables contempladas en el Plan de Ordenación Urbanística Municipal del término de Amposta.

Además, cabe destacar que en sentido sur también existe una obra de fábrica que permite el paso sobre el Canal Marítim y que el desplazamiento del enlace a lo largo de la N-340 está limitado por la existencia de otro enlace, que se sitúa aproximadamente a 1,0Km, y que permite la conexión con la carretera C-12.

Determinados los puntos conflictivos y analizados los condicionantes existentes, la solución acordada con la Dirección de Proyecto, y en cumplimiento de lo expuesto en la Orden de Estudio, ha consistido básicamente en la mejora de las vías de acceso y salida a la carretera principal.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción general

Las obras a desarrollar contemplan las siguientes operaciones:

- Ensanche de la sección de la plataforma de los ramales del enlace, dotándolos de 4,00 de calzada y arcenes mínimos de 1,00 metro. Mejora de la capacidad portante de la sección de firme, disponiéndose una T00 en el ámbito del tronco y una T2 en los ramales.
- Aumento de las longitudes de los carriles de cambio de velocidad y disposición de cuñas de longitud igual a 50 metros. Las nuevas longitudes de los carriles de aceleración y deceleración del enlace son las siguientes:
 - Ramal salida sentido Castelló: 100 metros.
 - Ramal entrada sentido Castelló: 100 metros.
 - Ramal salida sentido Tarragona: 75 metros.
 - Ramal entrada sentido Tarragona: 125 metros.
- Ejecución en el lado oeste del enlace de una glorieta de radio interior 19,00m y calzada de 8,00 metros que garantiza el giro de los vehículos pesados que acceden a los polígonos industriales de la zona.

- Conexión de la calle San Cristóbal a la nueva calzada anular, hecho que supone la ejecución de unos 80 metros de vial.
- Adaptación del camino de servicio y de acceso a las fincas ubicadas en el lado este del enlace. La longitud de camino a reponer es de aproximadamente 300 metros.
- Ejecución de nuevo acceso a la nave industrial desde el ramal oeste del enlace. Dicho ramal se constituirá una vez ejecutado en la prolongación de la calle de San Cristóbal hasta la intersección con la carretera TV-3405.
- Ejecución de un muro de escollera de aproximadamente 84,00 m de longitud y 1,00 metro de altura ubicado en el margen derecho del ramal de incorporación sentido Castelló. Este muro permite evitar la afección al carrer de San Cristóbal y a la cuneta situada entre dicha calle y el ramal de incorporación.
- Prolongación de la obra de drenaje existente y reposición de las cunetas afectadas por las obras. La obra de drenaje a ampliar tiene un diámetro de 1500mm y la longitud de prolongación es de aproximadamente 12 metros, debiendo ampliarse a ambos lados de la carretera actual. Las cunetas a reponer presentan idénticas características que las existentes, debiendo reponerse un total de 690 m aproximadamente. Con la ejecución de la nueva glorieta también se contempla la ejecución de 70 metros de canalización soterrada de diámetro 800 mm, al mismo tiempo que se proyectan dos canalizaciones de 600 mm en el lado este del enlace cuya suma de longitudes es de 50 m aproximadamente. Se ha previsto la ejecución de arquetas de registro intermedias y en las zonas de cruce de viales. El drenaje de las zonas en terraplén se ha previsto por el sistema de bordillo y bajantes,
- Adaptación a normativa y mejora de la señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. En este sentido, cabe destacar sobre todo la implantación de pórticos y banderolas en las secciones de salida inmediata y preseñalización a 500 metros respectivamente, a excepción de la banderola de preseñalización en sentido sur que ha sido descartada al tener que ubicarse en la estructura correspondiente al paso sobre el río Ebro.
- Reposición y protección de los servicios afectados por la ejecución de las obras, destacando la línea de gas que discurre paralela por el lado este del enlace y la línea telefónica ubicada a lo largo de la calle de San Cristóbal.
- Reposición y adaptación a la nueva planta de la valla de cierre de la carretera dentro del ámbito de Proyecto. La longitud de valla a reponer es de 770 metros aproximadamente.
- Otras actuaciones complementarias, como son los trabajos de restauración e integración ambiental, en especial en los tramos residuales fuera de uso.



Trazado

El enlace objeto del presente proyecto tiene su ubicación en las inmediaciones de la estructura que cruza el Río Ebro por su paso por localidad de Amposta, en la carretera nacional N-340.

Se trata de una mejora del enlace existente con la implantación de una rotonda en el lado Oeste, que se desplaza para la ordenación de los accesos en este punto. Este desplazamiento hacia el Sur permite ampliar en longitud los carriles de deceleración (en el lado Oeste) y de aceleración (en el lado Este), inmediatamente antes de la estructura que se eleva sobre el Río Ebro. Por lo tanto el lado Este del nuevo enlace, que lo constituyen un ramal de salida y otro de entrada, se desplaza asimismo más al Sur para quedar en simetría con la nueva rotonda y permitir esta elongación del carril de aceleración existente.

Descripción del trazado en planta

Los detalles del trazado en planta se encuentran especificados en el Anejo 5. Trazado.

Descripción del trazado en alzado

Los detalles del trazado en alzado se encuentran especificados en el Anejo 5. Trazado.

Sección tipo

— **Sección tipo de carretera N-340**

Las características de la plataforma en el tronco (carretera N-340) son:

- Carriles de 3,5 metros de ancho
- Arcenes exteriores de 2,5 metros
- Berma de 1,00 m

— **Sección tipo ramal unidireccional**

- Carriles de 4 metros de ancho
- Arcenes exteriores de 1 metro
- Arcenes interiores de 1 metro
- Cunetas tipo STR-15

— **Sección tipo en glorieta**

- 1 carril de 8,00 metros.
- Arcén exterior de 1,50 metros.
- Arcén interior de 0,50 metros.
- Cunetas transitables de hormigón de 1,50 metros de anchura tipo TTR-15.
- Acera anexa de 2,00 metros

Taludes

Los taludes adoptados son H:V=3:2, tanto en el caso de los terraplenes como en los desmontes, permitiendo el extendido de una capa de 30 cm de tierra vegetal y su posterior hidrosiembra.

ARTÍCULO 103. INICIO DE LAS OBRAS

103.3. Programa de trabajos

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de un (1) mes a partir de la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, desarrollado por el método PERT, C.P.M. o análogos y diferenciando como mínimo, los grupos de unidades relativas a explanaciones, firmes, estructuras, drenaje y obras complementarias, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el programa de obra que se incluye en el Proyecto.

El Adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que ningún caso puedan ser retirados por el Contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como de las servidumbres de paso por los caminos existentes.

ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo de detalle de las obras

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquéllos puedan ser realizados.

104.2. Maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

104.3. Ensayos

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos de contraste a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, **siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución (por Contrata) del Proyecto**, conforme al artículo 35 del P.C.A.G.

Los ensayos de autocontrol exigibles en cada unidad de obra **correrán por cuenta del Contratista** y no supondrán en ningún caso derecho a reclamación alguna por parte de este.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados. Por tanto, no se computarán como gastos los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos

Salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse se valorarán según tarifas oficiales, deducidas del decreto 136, de 4 de Febrero de 1.960 y sus actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales.

No serán objeto de abono independiente y adicional los desplazamientos a la obra de los laborantes.

Los ensayos ordenados por la Dirección de las Obras por encima del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación al uno por ciento (1%) indicado, valorándolos según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes.

El abono se hará en los plazos indicados para pago a subcontratistas y colaboradores en la ley 13/1995.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo de que se tengan en cuenta tales demoras. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al contratista.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de obra.

La aclaración de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o por laboratorios previamente aceptados por la Dirección de las Obras.

Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata o al abono, caso

de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos y capas de firmes, el contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control un camión cargado, y, de usarse sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello de cuenta del contratista.

Si la realización de pruebas, toma de muestras o cualesquiera otras operaciones de control requirieran de señalización o de regulación del tráfico, todos los medios auxiliares, personales o materiales, que fueren precisos serán aportados por el Contratista, sin que ello dé derecho a abono ni indemnización alguna.

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, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra. dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de

Si no se fijara una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

104.5. Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirá la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos.

Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

No se considerarán de abono en ningún caso los acopios intermedios de material necesarios para la ejecución de las obras.

104.6. Trabajos nocturnos

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

104.7. Trabajos defectuosos

Las unidades incorrectamente ejecutadas o en que se incorporen materiales de calidad inadecuada, no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción, todo ello a su costa.

En el caso de que los trabajos defectuosos se entendieran aceptables, a juicio del Director de obra, el contratista podrá optar por su demolición y reconstrucción según el párrafo anterior, o bien a conservar lo construido defectuosamente o con materiales inadecuados, con una rebaja en el precio de la totalidad de la unidad defectuosamente ejecutada o a la que se haya incorporado material de inadecuada calidad cifrada, en porcentaje, en el triple del porcentaje de defecto, estimado éste como relación entre la diferencia entre la calidad estimada y el límite establecido, como numerador, y el límite establecido como denominador, expresada esta relación en porcentaje.

En el caso de propiedades a cumplir de modo positivo el límite establecido será el valor mínimo fijado para las mismas, y en el caso de propiedades a no sobrepasar, el límite establecido será el valor máximo definido para ellos.

De concurrir varios defectos simultáneamente, las penalizaciones por cada uno de ellos serán acumulativas.

El límite máximo de penalización, en porcentaje, se establece en el cien por ciento (100 %) del precio de la unidad de obra.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir el contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

El adjudicatario dispondrá por sí mismo la señalización adecuada para garantizar la seguridad del tráfico durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Código de la Circulación, en la O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y la O.C. nº. 67 de 1/1960, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de Agosto de 1.962 y las Normas 8.1.I.C., de 16 de Julio de 1961, 8.2.I.C., de Marzo de 1.987 y 8.3.I.C., de 31 de Agosto de 1.987, referente a la señalización de obras en carretera, y O.C. sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", O.C.300, de 1.989.

Dicha señalización deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de Obra.

Los cortes de tráfico por motivo de las obras no podrán exceder de diez (10) minutos.

Cuando la regulación del tráfico se lleve a cabo mediante personal con banderas u otro medio similar, y las personas sitas en los extremos no se vean directamente deberán dichas personas estar provistas de radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento.

Cuando se afecte la calzada actual se dispondrán indicadores luminosos por la noche.

Esta ocupación no podrá afectar a más de trescientos (300) metros de longitud de un carril y cuando no sea visible el carril libre en su totalidad desde cualquier punto del mismo y a cincuenta (50) metros desde cada extremo, se dispondrán de medios de regulación automática del tráfico.

De ser preciso establecer desvíos provisionales distintos de los proyectados, el Adjudicatario deberá garantizar una adecuada capacidad portante y su mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación.

El contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión.

El Director de la obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas Órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104.9 y 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

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

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas.

En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

Las dimensiones de las señales circulares serán de noventa centímetros (90 cm) como mínimo de diámetro, y las triangulares de ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado como mínimo. La señal TP-18 se complementará con una baliza luminosa intermitente rotativa.

El Adjudicatario, dispondrá de semáforos en número suficiente para la regulación del tráfico.

La señalización de obras se abonará al precio que para esta unidad, se fija para toda la obra tanto espacial como temporalmente, en el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo (Documento nº. 5).

Hasta la recepción de la obra, es decir, incluyendo eventuales proyectos modificados y excesos de obra que deban ser incluidos en la liquidación, se abonará hasta un noventa y cinco por ciento (95%) del precio de la correspondiente unidad. El restante cinco por ciento (5%) del precio total se abonará con la liquidación.

Estos precios estarán asimismo afectados por los coeficientes de adjudicación derivados de la licitación.

La medición y abono de la parte de los precios a abonar hasta la recepción se hará según coeficientes obtenidos por cociente entre la parte de la obra ejecutada y acreditada hasta la correspondiente certificación como dividendo, y la total a ejecutar estimada en Proyecto como divisor, redondeado a origen con dos decimales y deducido el coeficiente de la anterior certificación.

Si de una parte de obra se ejecutara menos cantidad por las incidencias que pueden surgir, se completará hasta el porcentaje antes señalado del noventa y cinco por ciento (95%) en la última certificación ordinaria. Si por el contrario se produjeran excesos, en ningún caso se sobrepasará dicho tanto por ciento, noventa y cinco, ni el cinco restante en la liquidación.

Si durante algún período mensual se hubiera producido una manifiesta negligencia en las medidas de señalización por parte del Contratista, y previa admonición en el Libro de Ordenes, no será abonada en la Certificación la fracción de la correspondiente unidad, ni, por supuesto, será resarcido en las ulteriores.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Los precios incluyen el personal, tanto para montaje y desmontaje como de regulación del tráfico, señalización y cualquier elemento preciso durante la totalidad de la obra y durante el plazo de garantía.

Vendrá igualmente obligado el Contratista a disponer medios distintos o adicionales a los indicados cuando así lo ordene el Director de las obras, no siendo ello objeto de abono ni causa de reclamación, ni indemnización.

La parte de los medios de regulación que pueda quedar sin incluir en los precios específicos de señalización de obras, se entenderá incluida en el precio de cada una de las unidades de obra para cuya ejecución, preparación o utilización se aplican.

El Contratista señalizará debidamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Una vez que la obra se haya terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga, deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.

104.10.1. Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas

condiciones de drenaje.

Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Los defectos que puedan producirse por efecto de un insuficiente drenaje correrán a cargo del contratista.

104.10.3. Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el anejo de Ordenación ecológica, estética y paisajística, o que se dicten por el Director de las obras.

Será responsabilidad del contratista incorporar las medidas de prevención y extinción de incendios previstas en los Decretos 64/1995 y 130/1998, de 7 de marzo y 12 de mayo respectivamente, de la Generalitat de Catalunya, así como de las medidas de prevención establecidas en el Real Decreto-Ley 11/2005 por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales. Estas medidas no serán de abono, por considerarse incluidas en la partida general de seguridad y salud en las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, teniendo en cuenta que y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.6. Escalonado en excavación

En las zonas donde sea necesario efectuar ampliación del terraplén actual y / o el nuevo terraplén haya de cimentarse a media ladera, el Ingeniero Director de la obra puede ordenar, si así lo entiende preciso, que se proceda a realizar una excavación escalonada a esta ladera o antiguo terraplén para mejorar las condiciones del relleno posterior, no siendo objeto de abono ya que la medición será según el perfil original (deducido si procede el volumen correspondiente al desbroce), entendiéndose esto tanto para la excavación como para el relleno a que da lugar; exceptuándose únicamente el cajeado para la instalación del firme, cuya excavación sí será de abono.

El escalonado será de ancho no inferior al doble de su altura.

104.12. Conservación de las obras ejecutadas

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas Unidades de Obra.

104.13. Préstamos y vertederos

En aplicación de la O.C. 22/07 sobre instrucciones complementarias para la tramitación de proyectos,

independientemente de que en el proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos y vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, estos figuran con carácter informativo, debiendo ser el contratista el que gestione la búsqueda y adquisición de los materiales para la ejecución de las obras, lo que no dará lugar a abono independiente del que figura en el cuadro de precios nº1.

El Contratista utilizará preferentemente los préstamos y vertederos definidos en el Proyecto y de acuerdo con lo indicado en los Anejos de *Geología, Movimiento de tierras, Ordenación ecológica, estética y paisajística y Expropiaciones e indemnizaciones*, siendo de su cuenta la obtención de las autorizaciones que puedan ser necesarias de particulares o de Organismos y las posibles indemnizaciones o cánones que sean precisos para la extracción o vertido de los materiales.

En caso de que el Contratista utilice otros préstamos y vertederos diferentes a los definidos en Proyecto, cualquiera que sea la razón, seguirá siendo de su cuenta la obtención de las autorizaciones que puedan ser necesarias de particulares o de Organismos y las posibles indemnizaciones o cánones que sean precisos para la extracción o vertido de los materiales.

104.14. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego se realizarán de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

104.15. Evitación de contaminaciones.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Este celo en la evitación de contaminaciones se entiende extensivo no solo a las unidades de obra correspondientes al proyecto de construcción, sino a todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como al manejo de préstamos y vertederos.

En general, se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de Noviembre de 1.987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de Marzo de 1.989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

104.16. Mantenimiento de la señalización permanente sobre la carretera antigua en puntos de entronque

Durante la ejecución de las obras el Contratista pondrá especial cuidado en el mantenimiento de la señalización permanente sobre la carretera existente, así como de las barreras de seguridad.

Los daños totales o deterioros parciales causados a los distintos elementos de dicha señalización serán

subsanados por reposición de tales elementos por otros de primer uso, a cargo del contratista.

Cuando sea precisa la inutilización temporal de elementos de la señalización sin que haya que proceder a su retirada, se ocultarán tales elementos mediante sacos o bolsas, específicamente diseñadas, fijadas para resistir el viento, de dimensiones tales que oculten la totalidad de las placas, de tejidos o cuero, sin que a su través se trasluzca los símbolos ocultos.

Se proscriben expresamente la ocultación con bolsas de plástico ni con elementos adhesivos a las placas.

Cuando deban retirarse temporalmente los elementos de señalización, la retirada, almacenamiento y posterior recolocación de los mismos será de cuenta del Contratista. Dichos elementos no deberán sufrir deterioro alguno. Su cambio corresponderá al Contratista.

De dichas operaciones se dará cuenta al personal de vigilancia de explotación de la carretera para, de estimarlo pertinente, proceder al almacenamiento en lugares dependientes de la Administración, siendo las cargas, descargas y transportes de cuenta del Contratista.

En el momento en que la situación de la carretera lo permita se repondrán por el Contratista los elementos de señalización permanente, incluidas referencias kilométricas y hectométricas.

En ningún momento la señalización de la obra será contradictoria con la permanente, por lo que se ocultarán los elementos de ésta que sean precisos, descubriéndola de nuevo al fin de la jornada salvo que las circunstancias que justifican su ocultamiento subsistan todavía.

Los costes de todas estas operaciones serán de cuenta del contratista.

104.17. Daños por vibraciones o proyecciones especialmente torres eléctricas, de telefónica y autopista de peaje. Proyecto de voladuras.

Además de lo indicado en el artículo 104.10.4 del PG3 en vigor relativo al USO DE EXPLOSIVOS, el Contratista adoptará las precauciones necesarias para evitar daños por vibraciones o proyecciones en construcciones e instalaciones existentes, ya sean de la propia carretera y sus elementos complementarios, o bien sean elementos ajenos.

El Contratista aportará un proyecto de voladuras que deberá ser previamente aprobado por la Dirección de las Obras.

Compactación

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación asfáltica.

Voladuras

En excavaciones en roca con dinamita, se confeccionará un proyecto de voladuras, que deberá ser aprobado

previamente por la Dirección de las Obras.

En dicho proyecto se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones y las proyecciones sobre infraestructuras e instalaciones vecinas.

Previamente a la realización de las voladuras deberá recabar los oportunos permisos escritos de las Compañías afectadas y de la Administración de la Autopista de peaje.

En el caso de que no fuese posible la obtención de permisos, se acudirá a otros procedimientos de excavación convencionales a base de martillos, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.

Las voladuras deberán estar monitorizadas para la comprobación de las vibraciones y la inexistencia de proyecciones.

El Contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independientemente de la magnitud y tipo procedimiento adoptado.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse, o la repercusión sobre los costos de ejecución de los cambios de procedimiento que puedan ser exigidos por la Dirección de las obras.

104.18. Seguridad y salud en el trabajo

El Adjudicatario deberá cumplir cuantas disposiciones se hallen vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y cuantas normas de buena práctica sean aplicables en esas materias, así como lo indicado especialmente en este Pliego.

Para el abono de las medidas para la Seguridad y Salud se estará a lo indicado en el artículo correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud.

104.19. Indemnizaciones

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desviación de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del Adjudicatario. Quedan naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente Proyecto.

El Adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos de la carretera y en particular de la señalización vertical, dañada o suprimida durante la ejecución de las obras.

104.20. Permisos y licencias

El Adjudicatario deberá obtener por sí y a su costa todos los permisos y licencias precisos para la ejecución de las obras. Correrán de su cuenta las tasas pertinentes.

104.21. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Salvo indicación expresa en contra, será de cuenta del Contratista los gastos siguientes:

- el replanteo general, sus comprobaciones y los replanteos parciales de los mismos
- los gastos de construcción, desmontaje y posterior retirada de toda clase de construcciones auxiliares, de personal, maquinaria y resto de equipos y consumibles.
- los gastos de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales
- los cánones de extracción, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio
- el transporte a lugar de empleo o vertedero y el canon de extracción y vertido de los materiales extraídos y a emplear en la obra, así como aquellos adquiridos fuera de ella
- los gastos de conservación de desvíos y de la carretera existente en el tramo de obras
- la retirada de los desperdicios y basuras
- los gastos de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y para el servicio de las obras
- los gastos de desagüe y mantenimiento del drenaje de la obra
- cerramientos, señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras
- los gastos de limpieza y retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc.,
- los gastos de limpieza general de la obra
- los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía
- los gastos de demolición de las instalaciones provisionales
- los gastos de retirada de los materiales rechazados
- los gastos para la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas
- las medidas de protección contra las proyecciones de piedras sobre infraestructuras e instalaciones
- los gastos de reparación de las averías producidas en instalaciones de terceros.
- Los gastos de ensayos contraste a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, hasta un máximo del uno (1%) por ciento del Presupuesto de Ejecución (por Contrata) del Proyecto, conforme al artículo 35 del P.C.A.G.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa o causas que lo motive, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos ocasionados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares, empleados o no, durante y para la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 105. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo estimado para la ejecución de las obras es de 12 meses a tenor del plan de obras estudiado en el Proyecto. En todo caso, el plazo definitivo será el que se establezca en el contrato de la adjudicación de la obra.

ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

106.1. Medición y abono

La Dirección de la obra realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

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

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

Cuando en el presente Pliego se indique que la medición y / o abono será por unidades realmente ejecutadas, se entenderá esto extendido tan sólo a las unidades correctamente ejecutadas y terminadas, y siempre con el límite superior de las partes de obra definidas en planos, no admitiéndose excesos sobre éstos que no estén expresamente aprobados por la Dirección de las obras.

Esto será aplicable, a título de ejemplo, a espesores, anchos o taludes de capas de firme. El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico y cemento previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de la obra lo estimara conveniente. En el caso de las mezclas asfálticas, serán de abono los consumos que realmente se produzcan de betún, así como el cemento que se utilice como filler de aportación.

Los materiales integrantes de una unidad de obra no serán objeto de abono aparte, salvo que así se indique explícitamente en la definición de la unidad y en el articulado del presente Pliego. En consecuencia cualquier aumento en dosificación de estos materiales para cumplir las especificaciones exigidas, no será objeto de abono, ni supondrá variación en el precio establecido para la unidad.

No se abonarán unidades no terminadas, sino tan sólo en la medida en que quepa su interpretación como anticipo por materiales, en las condiciones previstas en la normativa vigente, y según la valoración que quepa deducir del cuadro de precios número 2.

No se abonarán operaciones intermedias en la ejecución de las unidades de obra.

Los eventuales anticipos por acopio de materiales se abonarán según valoración deducida del cuadro de precios número 2, no procediendo el anticipo cuando el material en cuestión no esté expresamente diferenciado en dicho cuadro.

Todas las fases de obra se medirán por las unidades que figuran en el Cuadro de Precios Número 1, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Director de la obra a los precios que aparecen en dicho Cuadro.

El Director de la obra, antes del inicio de los trabajos, señalará al Contratista el proceso que ha de seguirse para la ordenada toma de datos y consiguiente medición de las sucesivas fases de obra.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en el presente Pliego, el sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar, serán las establecidas en los planos incluidos en el Proyecto. Las modificaciones que, sobre ellas, hayan de introducirse serán ordenadas por escrito, mediante la correspondiente orden de ejecución, por el Director de la obra o persona en quién delegue. En estos casos, el Contratista firmará el ENTERADO en el original que quedará en poder del Director de la obra, debiéndola entregar una copia firmada.

Finalizada una fase de obra y antes de pasar a la fase siguiente, el Contratista habrá de firmar el CONFORME a la medición correspondiente, que inexcusablemente será consecuente con los planos del Proyecto o los entregados por el Director de la obra o persona en quien delegue, con la consiguiente orden de ejecución. Si el Contratista iniciara la fase de obra siguiente sin haber conformado la fase anterior, se entenderá que presta implícitamente su conformidad a las mediciones del Director de la obra.

Se hace especial advertencia al Contratista de que no será tenida en cuenta reclamación alguna que pueda hacer sobre modificaciones realizadas, aumentos de unidades, cambios en el tipo de unidad, obras complementarias o accesorias, exceso de volúmenes, etc., que no hayan sido ordenados por escrito por el Director de la obra o persona en quien delegue, sean cualesquiera que sean los problemas o dificultades surgidos durante la construcción de una determinada clase de obra. El Contratista, antes de comenzar a ejecutar cualquier fase de obra, recabará del Director de la obra o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada. Tan pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Director de la obra una copia de dichas mediciones firmada por dicho Director o persona en quien delegue. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios.

Como consecuencia, no procederá reclamación alguna por parte del Contratista con posterioridad a la conformación de la medición parcial correspondiente, o sobre la medición de una fase de obra en la que se haya iniciado la fase siguiente. Cualquier reclamación que sobre la medición correspondiente pretenda hacer el Contratista, ha de ser efectuada en el acto de la medición parcial.

El medio normal para la transmisión e instrucciones al Contratista, será el Libro de Ordenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra. En cualquier caso la normativa será la obligada por el Pliego de Cláusulas

Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

ARTÍCULO 107. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

107.0. Condiciones generales

El capítulo de análisis detallado de impactos, medidas correctoras y programa de vigilancia ambiental e considera incorporado al presente pliego y será de obligado cumplimiento.

107.1. Controles genéricos

Se describen a continuación las medidas de tipo genérico a ejecutar para evitar acciones del Proyecto o modificarlas, de forma que eviten los efectos negativos de ellas derivadas.

- Sobre la calidad del aire

Durante el proceso de construcción, se utilizarán camiones cuba para el riego de la traza, áreas de acopio, etc., a fin de reducir la erosión eólica y el aumento de sólidos en suspensión, así como perjuicios a los cultivos cercanos.

- Sobre la conservación de los suelos

Retirada de la capa edáfica superficial o tierra vegetal previamente al comienzo de los trabajos de explanación, acopio y reutilización.

Para evitar la destrucción de suelos por compactación la maquinaria y demás vehículos circularán por la red de caminos actuales o los dispuestos para tal fin, nunca por fuera de los mismos. Asimismo, se dispondrá de un vertedero en obra para evitar que los desechos improductivos alcancen a los campos de cultivo cercanos.

Las áreas que resultan afectadas fuera de la traza de la carretera, y que no vayan a ser expropiadas, serán recuperadas y tratadas de forma que recuperen su estado inicial previo a la alteración, sin que tengan que presentar reclamaciones los propietarios.

- Sobre la vegetación actual

Básicamente, se recomiendan las mismas medidas que en el caso de los suelos, tendentes a reducir la superficie ocupada por las obras y evitar vertidos accidentales.

Además las áreas desnudadas durante el proceso constructivo serán revegetadas para reducir los fenómenos erosivos, evitando así que la degradación alcance zonas próximas.

- Sobre la fauna

Las labores de limpieza y desbroce de la traza definitiva se ejecutarán fuera de los períodos vegetativos o de cría de las especies.

- Sobre el Sector Primario

Establecer las indemnizaciones en el expediente expropiatorio para todos los bienes afectados, así como a las

fincas matrices con fuerte merma de su superficie, y para los restos improductivos, o bien conceder la expropiación total de los mismos según los criterios de la ley de expropiación forzosa.

Mantener siempre abierta la accesibilidad a las fincas, tanto en fase de obras como de explotación, evitando dejar fincas aisladas en ambos períodos.

Durante el período constructivo la maquinaria circulará, aparte de por la propia obra, exclusivamente por las pistas o caminos actuales.

- Sobre las infraestructuras, instalaciones y construcciones existentes

Se garantizará la continua fluidez de todos los servicios interceptados, de modo que no se interrumpa en ningún momento el nivel de servicio actual.

La mayor dificultad estriba en mantener el tráfico en la N - 340 en los puntos de conexión de los enlaces, así como en las instalaciones próximas a las zonas de obra.

Para ello se proyectarán los servicios, medidas y obras provisionales necesarias a juicio de la Dirección de las Obras, que permitan asegurar las condiciones de las infraestructuras e instalaciones existentes, así como la fluidez y condiciones de seguridad del tráfico rodado.

107.2. Controles específicos

Se trata de una serie de medidas tendentes a reducir ciertos impactos originados por el proyecto.

107.2.1. Aparición de riesgos geológicos

Los principales problemas que pueden aparecer en una infraestructura de este tipo son la presencia de agua freática, la aparición de materiales indeseables o la estabilidad de laderas.

107.2.4. Integración paisajística

Para corregir los efectos negativos de la infraestructura proyectada, se procederá a la revegetación de las zonas afectadas.

Con objeto de favorecer las plantaciones a realizar, se conservará del modo correcto la capa de tierra vegetal acopiada, lo que se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Posteriormente, esta tierra se extenderá en forma de una capa de 20 centímetros de espesor mínimo en las zonas de mayor utilidad y garantía de éxito de terraplenes, enlaces, mediana o restos improductivos que hayan de ser revegetados.

- Selección de especies vegetales

La zona de actuación se caracteriza por un clima seco de temperaturas extremas y con una mala distribución de las precipitaciones, siendo escasas las lluvias durante el verano pero se dan algunos aguaceros tormentosos en esta estación. El viento es un agente también muy condicionante por la vibración que imprime a las plantas y por su acción desecante.

Por ello, y con carácter general, se considera como factor primordial en la selección de especies su adaptación a las características de substrato y de clima de la zona, buscando en cuanto a las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas principalmente plantas disponibles comercialmente que garanticen el mayor arraigo posible y conseguir su crecimiento y persistencia con los mínimos cuidados culturales.

Por otra parte, en la adquisición de plantas se tendrán en cuenta las órdenes del Ministerio de Agricultura de 1 de Julio de 1985 (B.O.E. 13 de Junio de 1985) sobre normas de prevención para evitar la introducción y difusión del "fuego bacteriano", y la orden del mismo organismo de 12 de Marzo de 1987 por la que se establecen las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y trámite de vegetales y productos vegetales en aplicación de la Directiva 77/93/CEE y sus modificaciones.

107.2.5. Ubicación de obras auxiliares y acopios intermedios

Las obras de construcción de una nueva vía de circulación requieren, por regla general, la ocupación de un terreno adicional a la banda ocupada por la carretera, bien para instalaciones auxiliares a la propia obra (plantas de tratamiento de materiales, asfaltado, etc.) o bien como almacén de materiales o maquinarias.

Por ello, se procederá a propuesta del Contratista a la definición por parte de su equipo técnico de aquellas áreas con aptitud para recibir tanto a un tipo de ocupación, como otro es necesaria para evitar posibles impactos. La decisión y autorización última será la de la Dirección de las Obras.

La elección de estas áreas se realiza en función de criterios medio ambientales, aunque no se pueden olvidar otros aspectos como pueden ser la distancia a las obras. Por ello se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Las áreas son terrenos de escasa rentabilidad o en todo caso, la menor posible. En este sentido, es preferible un terreno de secano frente a uno de regadío, y un erial frente a los dos anteriores.
- La distancia del área seleccionada a las obras no es excesiva, localizando éstas lo más cercanas posibles al trazado proyectado.
- No se ocupan áreas en las que directamente o por escorrentía se afecta al sistema fluvial de los barrancos transversales existentes.

En el área atravesada se han buscado zonas aptas que reúnan las condiciones necesarias, optando por aquellas de escasa rentabilidad o restos improductivos de fincas que queden cortadas por la traza, y no sean aprovechables en un futuro, reflejando estas áreas en los planos del Proyecto.

También se identifican en los planos zonas de acopio intermedio de tierra vegetal, donde almacenar este material para extenderlo posteriormente en las tareas de restauración de taludes y áreas degradadas.

Una vez concluidas las obras, se realizará la limpieza y acabado de las mismas, así como las instalaciones o restos de obra que queden en sus proximidades, de modo que su presencia no hagan desmerecer la obra de integración que se lleve a cabo.

Los materiales sobrantes o desechables, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean necesarios durante el período de garantía, serán retirados, de modo que el área afectada quede en una situación análoga a como se encontraba con anterioridad a la actuación.

Los materiales sobrantes actualmente acopiados en la traza de la futura carretera como consecuencia de la paralización de las obras, también serán retirados y transportados a vertedero, a no ser que sean considerados adecuados para el relleno de los préstamos definidos en este proyecto. Tal decisión corresponderá al Director de las Obras tras el análisis de los estudios previos a realizar durante el inicio de las obras.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente durante las obras ya ejecutadas y los terrenos que se ocupen durante la ejecución de las obras pendientes de ejecutar definidas en el presente proyecto.

A fin de que se cumplan estas condiciones, en el presupuesto del proyecto se incluye una partida alzada de abono íntegro para "limpieza y terminación de las obras", la cual se abona en la liquidación de las obras, una vez que se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto con anterioridad.

En los antiguos caminos y zonas asfaltadas que resulten inutilizables es preceptivo proceder a su recuperación para conseguir su reintegración y evitar el impacto paisajístico que puedan ocasionar. Para ello será necesario demoler las superficies que queden asfaltadas y hormigonadas, remover posteriormente el suelo, aportar una capa de tierra vegetal y proceder a efectuar plantaciones para conseguir su integración en el medio.

En los lugares de titularidad pública se realizará al menos un subsolado de los terrenos ocupados temporalmente y la restitución de la vegetación existente en la actualidad.

107.2.6. Zonas de préstamo y de vertedero

Las obras no necesitan materiales de préstamo para la ejecución de terraplenes que conforman el núcleo de la explanación, aunque si se importarán otros materiales para la ejecución de determinadas unidades: materiales para la explanada, hormigones hidráulicos y asfálticos.

El material para la formación de la explanada: suelo seleccionado y suelo estabilizado provendrá de préstamos exteriores a la obra puesto que se prevé que los materiales de la traza no sean aprovechables.

No se considerará bajo ningún concepto el transporte adicional de materiales desde las zonas de préstamo, considerándose incluido, sea cual fuere la distancia a recorrer, en la unidad de obra correspondiente a estos materiales.

La obra necesita disponer de vertederos que permita absorber el excedente de tierras. Será responsabilidad del contratista la gestión de esos excedentes de material, sin que pueda reclamar abono independiente, al considerarse incluido en el precio de la excavación

Las zonas de vertedero deberán ser restauradas, una vez concluida la obra.

Como norma general se procederá como sigue:

Protección general de la tierra vegetal

Se retirará y acopiará de forma selectiva. Es deseable que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo sean redistribuidos inmediatamente.

Se seleccionará la tierra vegetal aprovechable de los acopios intermedios existentes actualmente en la traza de la obra.

Los nuevos acopios se realizarán en montones que no superen los 150-200 cm en una superficie allanada que impida la disolución de sales por escorrentía.

Durante el tiempo en que los suelos permanezcan apilados, se someterán a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.

Previo a la restitución a los usos actuales, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada sirve comenzar las tareas de regeneración si no existe un equilibrio mecánico inicial.

En muchas ocasiones es interesante que estos suelos estén entremezclados con la vegetación destruida, puesto que aumenta el contenido en materia orgánica y el banco de semillas.

Proceso para la obtención de préstamo y ejecución de vertedero

Tras estas consideraciones de tipo genérico, se describe a continuación el proceso global a seguir en las áreas de préstamos para extraer el material requerido y de vertedero de manera que estas zonas se recuperen posteriormente su utilización.

Previamente al inicio de la extracción o extendido de material, será necesario retirar la capa edáfica o tierra vegetal, en un espesor de entre 30 o 50 cm, según el tipo de suelo y terreno. Esta tierra se acumulará en caballones o artesas de entre 1,50 y 2,00 m, y su situación no alterará el entorno hidrológico (zonas excluidas definidas al inicio de este apartado).

Para evitar que se produzcan fenómenos erosivos en el área, la tierra vegetal no será extraída hasta que el material requerido no sea totalmente necesario en obra, es decir, el proceso constructivo necesita imperiosamente el citado préstamo para continuar su ritmo normal de trabajo.

Se evitará el paso de máquina y camiones sobre los acopios de tierra vegetal, y para moldear estas formas no se utilizará maquinaria pesada que las pueda compactar.

Cualquier operación con tierra vegetal (excavación, transporte, acopios), debe suspenderse en días de lluvia, para no convertir la tierra vegetal en barro, ya que la inutiliza para trabajos posteriores.

Una vez retirada la tierra vegetal, se puede proceder a la extracción del árido de préstamos. La excavación se hará de forma escalonada, en sucesivas pasadas, retirando un espesor de 30 cm a partir de la tierra vegetal y con altura total de excavación no mayor de 2 m, de modo que no se altere sustancialmente la topografía del área de préstamos y los terrenos próximos.

Inmediatamente después de la extracción del material o del extendido del material aportado, sobre el área en cuestión se extenderá la tierra vegetal previamente retirada y la sobrante del proceso de explanación de la carretera.

107.3. Programa de vigilancia ambiental

107.3.0. Introducción

El objeto del Programa de Vigilancia Ambiental consiste en definir las actuaciones necesarias para llevar a cabo el seguimiento de las indicaciones y medidas precautorias contenidas en el análisis ambiental efectuado.

El Programa de Vigilancia se define de forma que actúa como un instrumento dinámico de previsión y control de efectos, de forma que permite tomar decisiones que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo, tanto durante el proceso de construcción como una vez puesta en marcha la carretera.

Así, para cada una de las variables que se señalan a continuación se definen los aspectos a controlar, la duración del control, los indicadores de control, los umbrales admisibles y las medidas de urgencia a aplicar en caso de sobrepasar tales niveles.

107.3.1. Control de la erosión. Estabilidad de taludes

107.3.1.1. Descripción

Los tratamientos recomendados para los taludes se destinan sobre todo al control de la erosión y la estabilidad de los mismos, para lo cual la mejor medida que impide dichos fenómenos es la plantación de especies arbustivas en terraplenes o las siembras en desmontes.

De acuerdo con las rasantes definidas en Proyecto, resultan unos taludes con mayor altura que otros, siendo los primeros los más conflictivos y que serán objeto de mayor control.

De este modo, por un lado se vigilarán los taludes sobre los que se efectúen plantaciones, sobre los que previamente se extiende una capa de tierra vegetal, (terraplenes) y por otro lado los taludes sobre los que se apliquen siembras de calidad (desmontes).

La extensión de tierra vegetal se ve limitada por la pendiente del talud y la altura del mismo si éste es inclinado. En el caso que nos ocupa, la pendiente no es un obstáculo para la extensión de láminas de tierra, limitando el control a los taludes que presenten alturas mayores (de 5 m o más).

El control se referirá a la estabilidad de la capa de tierra, de modo que no se produzcan deslizamientos ni derrumbamientos de la misma.

107.3.1.2. Duración del control

El calendario para el control de los taludes se desarrollará desde el momento de su realización hasta que finalice el período de garantía, verificando que éstos no sufren ningún tipo de deslizamiento.

En caso de apreciar cualquier tipo de desviación respecto a los valores óptimos, y sea preciso aplicar alguna de las medidas de urgencia que a continuación se describen, en el momento de aplicar la técnica comenzará un nuevo período de garantía, con la misma duración que el primitivo, como si la obra se ejecutase de nuevo.

Dado las particularidades de la obra de referencia, en la que gran parte de los terraplenes de la carretera ya se han ejecutado, pero fueron abandonados antes de su terminación, refino y protección con tierra vegetal, será necesario realizar una campaña previa de refino y recompactación de los mismos, arreglo de cárcavas y todo los trabajos necesarios para mantener su estabilidad y controlar la erosión de los mismos.

También será necesario limpiar las obras de drenaje y elementos de drenaje longitudinal existentes en el ámbito de la obra que hayan quedado aterrados como consecuencia de la erosión de los taludes ya ejecutados. También será necesaria la limpieza de las obras de drenaje ejecutadas o por ejecutar.

107.3.1.3. Indicadores de control y medidas de urgencia

Se establecerá un control visual de todos los taludes anteriormente recomendados, comprobando el perfecto desarrollo y arraigo de las plantas.

107.3.2. Control de la afección al sistema hidrológico

107.3.2.1. Descripción

Las actuaciones encaminadas a preservar y conservar en estado óptimo la red de drenaje actual se centran en las obras de drenaje transversal a través de la carretera, las cunetas y drenes longitudinales, así como evitar en lo posible la contaminación de las aguas por vertidos accidentales.

Las zonas que será preciso controlar serán sobre todo los puntos de actuación de las pequeñas ramblas y cauces que surcan el territorio. La mayoría de los cauces son de tipo estacional y torrencial, es decir, permanecen secos la mayor parte del año, pero en épocas lluviosas pueden transportar caudales importantes.

107.3.2.2. Duración del control

El control se desarrollará desde el momento de la ejecución de las obras de drenaje, prolongándose durante el

período de garantía, y en caso necesario, continuar el seguimiento hasta que las afecciones negativas desaparezcan.

107.3.2.3. Indicadores de control y medidas de urgencia

Se verificará al menos una vez al año, a la entrada del otoño o de la primavera (al inicio de la época de mayor probabilidad de lluvias), la idoneidad y buen estado de conservación de los pasos de agua y cauces de drenaje superficial del territorio.

Asimismo, se comprobará que las obras de drenaje longitudinal (cunetas) son las adecuadas, y que no existen encharcamientos de fincas u otros terrenos como consecuencia de los terraplenes construidos.

De este modo, si existe comportamiento anómalo de las actuaciones de drenaje proyectadas, por parte de la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental se arbitrarán las medidas (zanjas, balsas, drenes, etc.), tendentes a subsanar las deficiencias detectadas.

107.3.3. Vegetación aportada y plantada

107.3.3.1. Descripción

El control de la vegetación plantada es complementario con el control de los tratamientos de taludes, ya que la mayor parte de las especies, cuya plantación se ha previsto en el proyecto, se hacen en los taludes de los distintos tramos del proyecto.

Se vigilará la evolución y crecimiento de las plantaciones efectuadas, tanto en los taludes sobre los que se apliquen siembra como en el resto de áreas sobre las que se implanten especies arbustivas o arbolado.

Como complemento al estudio anterior, en los taludes citados anteriormente se elegirán unos marcos de plantación de 2 x 2 m sobre los que se establecerá el control.

Además, para el control del resto de zonas revegetadas se pueden elegir otros puntos de toma de muestras, en este caso de mayores dimensiones (5 x 5 m), por ser mayores las distancias entre las plantas en estas áreas.

De esta forma, se han cartografiado en los planos del Proyecto una serie de puntos de control de la vegetación en cada una de las unidades de actuación, de modo que el control se realice con un mayor dinamismo y siempre en el mismo lugar.

107.3.3.2. Duración del control

Como en el caso de la estabilidad de taludes, el control de la vegetación plantada se desarrollará desde el momento de su realización hasta que finalice el período de garantía.

En las siembras, el control de germinación y del arraigo de las semillas y plantas se realizará a los 15, 30 y 45 días de la ejecución de la unidad de implantación.

Posteriormente, se llevará a cabo un control de instalación de especies vegetales, que se realizará con un inventario florístico a los 2, 4 y 6 meses de la ejecución y un mes antes de que finalice el plazo de garantía (2 años desde la finalización de las obras).

Con respecto a las plantaciones, se controlará de forma numérica la germinación y arraigo de los individuos plantados a los 45 días de su ejecución, llevándose a cabo un control de los individuos presentes a los tres meses de la plantación, tanto si se ejecuta con semilla como si se lleva a cabo con individuos adultos.

En caso de ser precisas nuevas medidas de revegetación durante el proceso de control, se iniciará un nuevo período de garantía, con la misma duración que el inicial.

107.3.3.3. Indicadores de control y medidas de urgencia

Serán de aplicación las medidas e indicadores comentados en el apartado 107.3.2.3., ya que se refieren básicamente al mismo objetivo.

Además de dichas medidas, si durante el análisis de los marcos de plantación indicados se observase cualquier tara o defecto en un individuo o grupo de individuos concretos, el contratista quedará obligado a poner en práctica las medidas tendentes a que las especies recuperen su buen aspecto y estado sanitario, su porte y desarrollo mínimo exigidos para cada especie en concreto, de acuerdo con las especificaciones dadas en el vivero para cada planta, de modo que se asegure la calidad final de las obras.

Las citadas medidas aplicables se refieren a riegos, abonos, podas, rozas y cualquier operación adicional que requieran las plantas. Si con la aplicación de las mismas la planta no recupera su buen estado, se procederá a la sustitución de los individuos enfermos por otros de la misma especie u otra de similares características, limpiando previamente la zona afectada de ramas o raíces sueltas e incluso retirando la capa de tierra vegetal de los alrededores y sustituyéndola por una nueva, de modo que no quede ningún resto de la planta eliminada.

ARTÍCULO 108. CUADROS DE PRECIOS

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De igual modo se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el Proyecto; salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de la Obra.
- Los acopios intermedios de materiales
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía, salvo indicación expresa en contra, incluidos las siembras y plantaciones.
- Las medidas de seguridad y salud en el trabajo, en lo que no quede cubierto por eventuales abonos previstos en el proyecto, salvo indicación expresa en contra por parte de la Dirección de obra.
- Todos los gastos generales de organización, control, etc., de la obra.

- Cuadro de Precios nº 1

Servirán de base para el contrato exclusivamente los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

En concreto no serán de aplicación precios o valoraciones utilizados en diversos anejos del Proyecto para justificar selecciones técnico - económicas de distintos elementos de la obra.

- Cuadro de Precios nº 2

Los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 2, con la rebaja derivada de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo el Contratista pretender la valoración de los mismos por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

En lo referente a acopios se estará a lo dispuesto en el Artículo 104.5 del PG-3/75 y del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, no podrán servir de base para reclamar el Contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el cuadro de precios nº 1.

ARTÍCULO 109. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

Si en virtud de la pertenencia de España a Unión Europea resultara adjudicataria alguna empresa no española, o, aún siéndolo el personal técnico en la misma no tuviera esta nacionalidad, todo él deberá tener

un dominio absoluto de la lengua española, entendiéndose como tal aquella a que se refiere el Diccionario de la Lengua Española, de la Real Academia Española de la Lengua, así como de los localismos y tecnicismos indispensables para el buen entendimiento con el personal de la Dirección.

De no ser así, la empresa deberá proveer un intérprete permanentemente en la obra, dada la previsible ignorancia de lenguas no maternas por la Dirección.

Igualmente, en caso de presentar el personal técnico al Contratista cualificación profesional por centros no españoles, se acreditará la equivalencia con los exigidos en este artículo por certificación del Instituto de la Ingeniería de España.

El personal técnico que como mínimo intervendrá en la rama de producción por parte del Adjudicatario será de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y dos Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, con dedicación exclusiva a la misma.

El Contratista contará además con un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como responsable de la Oficina Técnica de Obra y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra.

El sistema de contratación establecerá la obligatoriedad de un Plan de Aseguramiento de Calidad o figura equivalente, para el contratista, al frente de la Unidad de Calidad figurará un ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Igualmente tendrá esta titulación el Delegado del Contratista y su figura se visará en el correspondiente Colegio Profesional.

El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.

Todo el personal técnico exigido en este artículo tendrá una experiencia mínima acreditada de cuatro años (4 años) en obras de carretera, en puestos de responsabilidad equivalente a la reseñada en esta obra.

ARTÍCULO 110. DIRECTOR DE LA OBRA

De conformidad con el vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ha de entenderse que las funciones que en los diversos Artículos, tanto del presente Pliego como del de Prescripciones Técnicas Generales, se asignan al Director de la obra, se refieren al Facultativo de la Administración, Director de Obra, auxiliado por los colaboradores a sus órdenes, que integran la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 111. PUBLICIDAD

Queda totalmente prohibida la publicidad tanto del Contratista, como de proveedores, suministradores, subcontratistas o cualesquiera otros colaboradores.

Los suministros y materiales de ejecución no exhibirán adhesivos u otros elementos que puedan considerarse constitutivos de publicidad salvo autorización expresa de la Dirección de las Obras, debiendo ser retirados aquellos que puedan existir una vez hayan llegado a obra.

Tan sólo se admitirán los elementos necesarios para garantizar la adecuada trazabilidad y replanteo de las piezas, y ello a ser posible en zonas no visibles directamente una vez puestas en obra.

Igualmente se proscriben las indicaciones de fabricante que puedan venir impresas como bajorrelieve o realizadas como altorrelieve.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS
CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES
ARTÍCULO 202. CEMENTOS
202.1.- Definición

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

202.2.- Clasificación

Clase de exposición de los diferentes cementos a utilizar:

- Cimentaciones: ambiente IIa
- Alzados, tableros: ambiente IIa

Las circunstancias del hormigonado se pueden clasificar como de hormigonado en tiempo caluroso.

A partir de la clase de exposición y las circunstancias de hormigonado definidas anteriormente se definen los diferentes cementos a utilizar en cada tipo de elemento estructural:

Elemento estructural	Tipo de cemento	Categoría resistente
Suelo estabilizado SEST-3. Suelo cemento	Todos los cementos comunes son adecuados	32.5N
Hormigón limpieza	Todos los cementos comunes son adecuados	32.5
Hormigón en cimientos de estribos y pilas	Todos los cementos comunes son adecuados	32.5
Hormigón alzados	CEM I; CEM II A-S; CEM II A-P; CEM II A-V; CEM II A-L; CEM II A-M	32.5R; 42.5
Hormigón en tableros (losas y dinteles)	CEM I; CEM II A-S; CEM II A-P; CEM II A-V; CEM II A-L; CEM II A-M	32.5R; 42.5
Hormigón en tableros (elementos pretensados)	CEM I; CEM II A-D	42.5R; 52.5; 52.5R

Se utilizará cemento del tipo CEM II/32,5 para hormigones de resistencia característica entre 20 y 30 N/mm² y del tipo CEM II/42,5 para hormigones de resistencia característica superior.

El empleo de cualquier tipo de cementos requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

202.3. Condiciones generales

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en :

- Las Normas UNE para Cementos: UNE 80.301, 303, 304 ,305, 306, 307, 310 y 403:96;
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-97;
- La Instrucción EHE-08 de hormigón estructural.
- El cemento empleado cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción para la recepción de cementos, RC-97, aprobada por R.D. 776/1997, de 30 de Mayo, B.O.E. de 13 de Junio de 1997.

202.4. Transporte y almacenamiento

Se aplicará lo establecido en el artículo 202.3 del PG-3.

202.5. Suministro e identificación

Se aplicará lo establecido en el artículo 202.4 del PG-3.

202.6. Control de calidad

Se aplicará lo establecido en el artículo 202.5 del PG-3

202.7. Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con la unidad de obra de la que forme parte.

No será de abono el cemento acopiado.

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS
ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS
211.1. Definición

De acuerdo con la norma UNE EN 12597, se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, muy viscosos o casi sólidos a temperatura ambiente. Se

utilizará la denominación de betún asfáltico duro para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

211.2. Condiciones generales

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico B 60/70.

Las especificaciones del betún se ajustarán a lo prescrito en el artículo 211 del PG 3 modificado por la Orden Circular 29/2011 de 11 de octubre de 2011 sobre el PG-3 referente a los Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío, al que nos remitimos.

El índice de penetración estará comprendido entre - 0.2 y +1.

ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS

213.2. Condiciones generales

El ligante a emplear en riegos de imprimación será emulsión del tipo C50BF5 y cumplirá las especificaciones del artículo 213 del PG-3 modificado modificado por la Orden Circular 29/2011 de 11 de octubre de 2011 sobre el PG-3 referente a los Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío, al que nos remitimos.

El ligante a emplear en riegos de adherencia será emulsión del tipo C60B4 y cumplirá las especificaciones del artículo 213 del PG-3 modificado modificado por la Orden Circular 29/2011 de 11 de octubre de 2011 sobre el PG-3 referente a los Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío, al que nos remitimos.

El ligante a emplear en riegos de curado será emulsión del tipo C60BP4 y cumplirá las especificaciones del artículo 213 del PG-3 modificado modificado por la Orden Circular 29/2011 de 11 de octubre de 2011 sobre el PG-3 referente a los Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío, al que nos remitimos.

CAPÍTULO IV.- METALES

ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1. Definición

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan resaltes o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la UNE 36068 y UNE 36 065

240.2. Características

Las características de adherencia y las características mecánicas satisfarán las prescripciones del artículo 31.2 de la Instrucción EHE-08, para calidad de acero B-500-SD (tabla 240.1):

Tabla 240.1. Características mecánicas de las armaduras

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm^2 no menor que ⁽¹⁾	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm^2 no menor que ⁽²⁾	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_s/f_y en ensayo no menor que ⁽²⁾
B 500 SD	Soldable	500	575	16	$1.15 < f_s/f_y < 1.35$

⁽¹⁾ Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

⁽²⁾ Relación mínima entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

El acero será soldable y su composición química satisfará las limitaciones contenidas en la tabla 240.2:

Tabla 240.2. Composición química

Análisis	C % máx	C_{eq} ⁽¹⁾ % max	P % max	S % max	N ⁽²⁾ % max
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
766 Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

⁽¹⁾ $\% C_{eq} = \% C + \%Mn/6 + (\%Cr + \%Mo + \%V) / 5 + (\%Ni + \%Cu) / 15$

Si existen elementos fijadores del nitrógeno, tales como aluminio, vanadio, etc. en cantidad suficiente, se pueden admitir contenidos superiores.

Cuando sea necesario utilizar soldaduras, el fabricante indicará los procedimientos y recomendaciones para realizarlas.

Las barras llevarán las marcas de identificación establecidas en el artículo 12 de la UNE 36068:94 relativas al tipo de acero, país de origen y marca del fabricante (según lo indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Sólo se admitirán barras corrugadas de países comunitarios con certificado de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

La garantía de calidad de las corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas, óxido que implique una pérdida de sección o un problema de adherencia, ni sopladuras.

Los valores nominales de la sección y de la masa exigible por metro lineal se indican en la tabla 240.3 siguiente:

Tabla 240.3. Medidas nominales

Diámetro nominal (mm)	Área de la sección Transversal S (mm ²)	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

240.3. Almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, las barras se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización.

Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

240.4. Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el art.90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados

240.5. Medición y abono

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

En acopios, las barras corrugadas se medirán por Kg realmente acopiadas medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

CAPÍTULO V.- PINTURAS

ARTÍCULO 270. PINTURA ANTICORROSIVA PARA MATERIALES FÉRREOS

270.1. Definición

Se definen como pinturas de minio de plomo, para imprimación anticorrosiva de superficies de metales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el presente Artículo.

Las pinturas incluidas en este Artículo se clasifican en los siguientes tipos:

- Tipo I: Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Tipo II: Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Tipo III: Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.

- Tipo IV: Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

La composición, las características de la pintura y el sistema de aplicación será de acuerdo con lo que expone el PG-3.

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1. Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del PG-3.

280.4. Recepción

EL control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.7. Definición

Se emplearán los aditivos en la situación y en la cuantía que lo indique la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) de acuerdo con lo establecido en el PG-3..

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES
ARTÍCULO 300. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
300.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones incluidas en el artículo 300 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

Incluye la deforestación, excavación, remoción y retirada de la tierra vegetal a lugar de acopio, eliminación de tocones, corte y limpieza de troncos, traslado y acopio de éstos y cualesquiera otras operaciones precisas, carga y transporte a vertedero o lugar de acopio.

Tanto los productos de esa deforestación, como el arbolado o cualesquiera otros quedarán de propiedad de la Administración.

300.3. Medición y abono

Esta unidad será de abono independiente, de acuerdo con la superficie realmente despejada y desbrozada al precio que figura en el Cuadro de Precios nº.1 que dice

300.001	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluido destocoado, incluso arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios y el abono del canon para el vertido del material procedente del desbroce en vertedero, así como el mantenimiento del material para acopio.

Se excluye en el desbroce el trasplante de árboles de más de 80 cms de perímetro a un metro de altura a contar desde la base.

Sin embargo, en el desbroce se incluye la tala de árbol y la remoción del tocón, sea cual fuere su dimensión, si es que por razones ambientales no fuera necesario su mantenimiento.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

No se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES
301.1. Definición

Esta unidad de obra comprende el derribo de las construcciones, estructuras, canalizaciones, etc. Inclusive la p.p. de cimentaciones y demás elementos que forman parte de las construcción a eliminar existente tanto servibles, como inservibles, como consecuencia de que obstaculizan la ejecución de la obra o bien que deban desaparecer al terminar la misma, independientemente.

Las demoliciones incluyen el empleo de cualquier sistema de demolición (martillos manuales, sobre retroexcavadora, etc.), así como la retirada de los materiales resultantes a vertedero o acopio de los materiales servibles.

301.2. Condiciones de ejecución

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de estructuras de estructuras de edificación (hormigón en masa, armado, mampostería, estructuras metálicas, etc.) al igual que la de los forjados, soleras, cubiertas, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la construcción correspondiente.

Dadas las especiales características de la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realizarla especialmente para el caso de las torres metálicas de los tendidos eléctricos. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

La demolición de los cimientos será completa o como mínimo de una profundidad tal que se excave cincuenta centímetros (50 cm) bajo de la cota más baja de terraplén ó desmonte de la plataforma.

301.3. Demolición de construcciones que puedan afectar a terceros

La demolición de las construcciones afectadas por las obras comprende la ejecución de las operaciones incluidas en el artículo 301 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

El Contratista será responsable de la adopción de las medidas de seguridad necesarias y suficientes, y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin que ello exima de su obligación de cumplir las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las obras.

301.5. Medición y abono

Se consideran incluidos en los precios, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero incluso canon de vertido, según ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Si para la recuperación de algún elemento, independientemente de la magnitud, se debieran adoptar precauciones, protecciones o procedimientos especiales, el Contratista los adoptará sin que ello suponga variación en el precio de aplicación.

La demolición de obras de fábrica realizado con hormigón en masa existente se medirá y abonará de acuerdo a los metros cúbicos realmente ejecutados al precio que dice lo siguiente:

301.003	m3	Demolición de fábrica hormigón en masa i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La demolición de firmes se medirá por metros cuadrados (m²) de firme eliminado en su totalidad, sea cual fuere su espesor, es decir pavimento propiamente dicho, rigolas y bordillos cualesquiera, incluso transporte a vertedero o gestor autorizado de todos los residuos genera, al precio que dice lo siguiente:

301.004	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/bajas por rendimiento por pasado de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desecho y carga sobre camión incluso transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Desmontaje de valla metálica existentes por metro lineal realmente ejecutado. El contratista está obligado a recuperar los elementos servibles y entregarlos a la Dirección de Obra. La demolición de valla metálica se medirá por metro lineal realmente ejecutado al precio definido en el Cuadro de Precios N° 1 que dice:

301.012	m	Levantamiento de valla metálica i/desmontaje, demolición, desecho y carga incluso el transporte de material demolido a gestor autorizado, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La unidad de demolición de valla o barandilla comprende no solamente ésta, sino también la demolición de los cimientos, el acopio del material reutilizable, su clasificación y por ultimo la carga y transporte.

En cuanto al levantamiento de barrera de seguridad metálica, se ha definido una unidad en el Cuadro de Precios N° 1, que dice lo siguiente:

301.013	m	Levantamiento de barrera metálica i/desmontajes, arranque de postes, demolición, desecho y carga. Se incluye el transporte del material demolido a gestor autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's.
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La unidad comprenderá la demolición de los cimientos correspondientes, así como para el caso de las placas o paneles, del desmontaje completo de los postes, torres o estructuras metálicas que les sustentan, la demolición de los cimientos, el relleno del hueco, la clasificación y acopio de los materiales, procediendo a la carga y transporte a almacén de los servibles y reutilizables y a vertedero del resto.

En cuanto al levantamiento de señales verticales, se distingue entre señales y carteles. Para ambas partidas el precio incluye la demolición de la cimentación del poste, la retirada de la señal y la tornillería y el transporte y acopio de todo el material aprovechable a la Dirección de Obra en la localización que disponga, en caso que la Dirección especifique que no requiere este material recuperado, se transportará a un gestor autorizado. Ambas unidades se han definido en el Cuadro de Precios N° 1 como sigue:

301.017	ud	Retirada de cartel, incluso transporte y acopio en lugar de almacenaje autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

301.018	ud	Retirada de señal de orientación y dirección, incluso transporte y acopio en lugar de almacenaje autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

301.019	ud	Retirada de cartel, incluso transporte y acopio en lugar de almacenaje autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Todas las señales y barreras se acopiarán debidamente y se transportarán donde indique la Dirección de Obra. Incluye el transporte al Centro de Conservación del Sector de la Demarcación de Carreteras o a lugar indicado por el Director de las Obras.

El corte con disco de firme existente hasta cualquier profundidad, incluso carga, barrido y retirada de escombros, incluyendo transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's, al precio que dice lo siguiente:

301.020	m	Metros lineales de corte con disco de firme existente hasta cualquier profundidad, incluso carga, barrido y retirada de escombros, incluyendo transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado, costes originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 301A. ADVERTENCIA EN CUANTO A LOS LEVANTES Y A LAS DEMOLICIONES

Los levantes y las demoliciones incluyen en cualquiera de los casos anteriores además de lo indicado en el enunciado, la selección, acopio de los materiales servibles, así como su carga y transporte a almacén que indique la Dirección de Obra. Se consideran incluidos en los precios, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero incluso canon de vertido, según ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Asimismo cuando se refiera a servicios se tendrá en cuenta que los levantes y las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones de la Compañía titular y / o de la Dirección de Obra, sin cargo adicional alguno.

Cuando el desmontaje requiera el corte del servicio y el trabajo deba ser realizado en jornada especial, para mantener la máxima calidad del servicio al usuario, el Contratista cumplirá lo que designe la Compañía suministradora y el Director de las Obras, sin cargo adicional alguno, sobre los precios definidos con anterioridad.

ARTÍCULO 302. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL**302.1. Definición**

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 302 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

302.2. Ejecución de las obras

La escarificación y compactación del terreno natural se hará en toda la anchura que ocupe la explanación tanto en el fondo de la excavación si va en desmonte como en terraplén, como una vez realizado el desbroce si va en terraplén.

La profundidad de la escarificación será de al menos veinte centímetros (20 cm) o del espesor que indique el Ingeniero Director de la obra. La densidad alcanzada en la recompactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

302.3. Medición y abono

Esta unidad **no será objeto de abono**, habiendo considerado que éste concepto está incluido en el precio de otras unidades tales como la excavación de cualquier tipo o el terraplén de cualquier tipo, según sea el caso.

ARTÍCULO 303. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE**303.1. Definición**

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 303 del PG-3 y con las condiciones allí indicadas, con las modificaciones establecidas en la Orden Circular 326/00.

303.2. Ejecución de las obras**303.2.1. Escarificación**

Se realizará el escarificado del firme flexible existente siempre que sobre él, se deba construir terraplén o ejecutar alguna capa granular del firme futuro y donde indique el Ingeniero Director de las obras. La profundidad alcanzará a todo el espesor del firme existente, compactándose posteriormente.

303.2.2. Retirada de productos

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia de los mismos al Director de las Obras. El transporte de material sobrante no será objeto de abono independiente y se considerará incluido en las unidades correspondientes.

303.2.3. Adición de nuevos materiales y compactación

No se prevé la adición de nuevos materiales que no sean la primera tongada de terraplén o capa granular de firme futuro que se extienda sobre la superficie escarificada. La compactación será la especificada para cada una de ellas, tongada de terraplén o capa granular de firme, en cada caso.

303.2.4. Fresado de pavimento

En el caso de que sobre la capa de aglomerado resultante sea necesario colocar directamente otra mezcla bituminosa se procederá al fresado en las dimensiones geométricas indicadas en planos realizando cuantas pasadas resulten necesarias para obtener la superficie definitiva, sin limitación de ancho, longitud o espesor. El material de regularización de la zona fresada tendrá las mismas características que la capa inmediata del firme.

303.3. Medición y abono

El fresado de mezclas bituminosas se medirá por m² x cm realmente ejecutados, abonándose al precio del Cuadro de Precios Nº 1 que dice lo siguiente:

301.014	m2cm	Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente, incluso carga, barrido y retirada, incluyendo transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado costes, originados de la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's.
---------	------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La unidad de fresado incluye el transporte a gestor autorizado de todos los residuos generados. Además, en caso de que la Dirección de Obra solicitara este fresado el contratista deberá realizar el transporte y acopio del mismo donde la Dirección de Obra indique.

ARTÍCULO 310. DRENAJE SUPERFICIAL DE LA OBRA

Durante la ejecución de las obras el Contratista adjudicatario mantendrá la zona objeto de las mismas en adecuadas condiciones de drenaje, para lo que se preverán y proveerán los medios oportunos y todo ello sin que sean de abono explícito, es decir a cargo de la Contrata.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

320.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 320 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

La excavación en desmonte abarcará exclusivamente las zonas necesarias para la formación de los rellenos de la carretera, ramales de enlace, variantes provisionales o definitivos de carreteras, de reposición de caminos, con sus taludes y cunetas; saneo de blandones si los hubiere, sobre excavaciones para mejora de la capacidad portante de la explanación, excavación en encauzamientos y en general cualquier excavación para la que no se indique expresamente en este Pliego su concepción de otro modo.

Asimismo esta unidad contempla la excavación en préstamos para la obtención de materiales de terraplén o rellenos.

Los materiales no admisibles para su empleo en terraplén u otras partes de la obra se llevarán a vertedero en las zonas indicadas o en aquellos otros lugares que expresamente indique el Ingeniero Director de las obras.

Serán por cuenta del Contratista las obras de excavación correspondientes a drenaje, explanación y contención en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese necesario.

Dichos costos, así como los de transporte de tierras a vertederos o lugares de acopio, están incluidos en el precio de excavación.

Excepcionalmente la Administración podrá exigir determinadas localizaciones, en cuyo caso figurará en el proyecto esta exigencia, siendo de aplicación, exclusivamente en este caso, lo establecido por el artículo 161 del RGLCE.

320.2. Clasificación de las excavaciones

A efectos de abono, la excavación en la explanación se considerará NO CLASIFICADA, habiendo previsto un único precio para los diferentes materiales a excavar, que en su mayor y proporción será de roca No ripable por medios mecánicos.

320.3.- Ejecución de las obras

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, de modo que permita el empleo de los productos resultantes para efectuar rellenos, con los medios disponibles por el Contratista, siendo a su cargo las operaciones precisas para posibilitar dicho empleo.

A tal efecto se ha previsto el empleo de **medios mecánicos y / o voladura controlada** (sin riesgos y proyecciones que dañen servicios, estructuras o infraestructuras o que pongan en riesgo a usuarios), según sea el requerimiento del terreno.

En particular, serán de cuenta del Contratista los costos derivados del arranque mecánico o del arranque con **voladuras, así como los posibles medios de protección, etc.** para arrancar el material y posteriormente permitir una fragmentación de los materiales volados que permita su empleo, y/o el taqueo de los bloques resultantes.

En los casos en los que para la realización de la excavación fueran precisas voladuras, el procedimiento para su ejecución permitirá la obtención de materiales que, por su tamaño, sean aprovechables en rellenos (pedraplén o todo uno) y / o escolleras, acometiéndose en su caso el taqueo o fragmentación por otros medios de los bloques de excesivas dimensiones, estando los costes de ellos derivados incluidos en el precio de la excavación.

Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes.

Se evitarán las posibles incidencias que la ejecución de las excavaciones pueda provocar daños o proyecciones en estructuras próximas, así como en las carreteras y caminos y en los SERVICIOS (Torres eléctricas y de Teléfonos, etc.) existentes, debiéndose emplear los procedimientos, los tipos de explosivo, las cargas, los sistemas de retardo y los medios más apropiados, previa aprobación del Ingeniero Director de las obras.

A tal efecto y si fuera necesario, el Contratista adjudicatario ELABORARÁ, VISARÁ Y PRESENTARÁ A LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS UN PROYECTO DE VOLADURAS, el cual tendrá presente las circunstancias y condiciones particulares de la obra, las medidas y los medios auxiliares de protección, los horarios para la realización de las pegas que determine la Dirección de las Obras, así como los responsables de la explotación de las infraestructuras afectadas, con total garantía para las personas y cosas.

En cualquier caso será por cuenta del Contratista la reparación o indemnización de todos los daños y perjuicios que, como consecuencia de la realización de la excavación, sean causados a terceros.

Según indicaciones del estudio de impacto ambiental, no podrán realizarse las voladuras entre los meses de marzo a junio.

Si por razones de garantía, la Dirección de las Obras exigiese que en determinados puntos NO se pudiesen emplear voladuras en el taqueo de bloques graníticos, el contratista está obligado a emplear los medios convencionales adecuados, aplicando al efecto el mismo precio unitario.

La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los Planos y con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de la obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia las zanjás y cauces conectados con el sistema de drenaje principal.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Contratista ejecutará por su cuenta y riesgo cuantas zanjás, azarbes, etc. sean necesarios para mantener la explanada en las mismas o mejores condiciones que las existentes antes de comenzar las labores de excavación.

En caso de posibles repercusiones a terceros o a la propia obra en caso de voladuras, podrá ser preciso el empleo de procedimientos diferentes para excavación en roca, como martillo, químicos u otros.

320.3.3.- Tierra vegetal

El Ingeniero Director podrá ordenar la excavación selectiva de la tierra vegetal y su acopio para su eventual uso posterior en obra sin que ello sea objeto de abono independiente, al igual que el transporte al punto de acopio o vertedero concreto. Las operaciones de desbroce, excavación, carga y descarga en los acopios y los transportes y cuantas otras fueran precisas, incluso el tratamiento de conservación con riego y abonado de los acopios, así como la colocación en obra o en vertedero se abonará por metros cúbicos al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, que dice lo siguiente:

320.001	m3	Excavación de tierra i/ carga y transporte a vertedero o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La profundidad máxima para la aplicación de este precio será de 30 cm, considerándose a partir de esa profundidad la medición de la excavación de la explanación propiamente dicha.

Puede ocurrir que esta magnitud sea mayor, especialmente en la zona del antiguo estanque de Sils, aunque la mayor parte de ella ya ha sido extraída en la fase anterior fase de ejecución de la obra. En este caso esta unidad se aplicará a la profundidad real existente en cada zona.

En cuanto al transporte, extendido y acondicionamiento en lugares de acopio de la obra no será objeto de abono independiente, sino que está incluido en la propia excavación.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, el cual además deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballeros será de dos metros. Debe evitarse que la tierra vegetal sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas y el traslado entre puntos deben reducirse al mínimo.

Se cumplirá lo establecido en el artículo del presente Pliego: Plantaciones.

320.3.4. Empleo de los productos de excavación

A efectos de utilización en rellenos, teniendo en cuenta la clasificación de los suelos, al efectuar la excavación se evitará la mezcla de unos materiales con otros de tal manera que se puedan obtener materiales seleccionados y/o adecuados procedentes de las excavaciones.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Ingeniero Director de las obras, en caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes o inadecuados se transportarán a vertedero.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén, no hubiera tajo de terraplén abierto, el material excavado se acopiará para su empleo en el momento oportuno, estando incluidos en el precio los trabajos de cargas, transportes, descargas y otras operaciones intermedias, así como cualesquiera otros gastos derivados de la manipulación, acopio y empleo.

Salvo autorización expresa de la Dirección de obra, se proscriben el depósito, tanto de tierra vegetal como de productos de la excavación, en cordones longitudinales en margen de carretera, debiendo para la primera establecerse acopios concentrados de fácil conservación.

320.3.6. Préstamos y caballeros

Durante la ejecución de las obras el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo. Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas. Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental. Esto afecta también a los préstamos excavados durante la anterior fase de la obra. Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado (de clasificación al menos adecuado). Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc, dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén. En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

320.3.8. Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

320.3.9. Tolerancia geométrica de terminación de las obras

- La tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros, en excavaciones en roca será de veinticinco (25) cm entre cotas extremas de de la explanación resultante. En este intervalo estará comprendida la cota correspondiente del proyecto. En el resto de excavaciones la diferencia será de tres (3) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante ha de ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos de agua, debiendo el contratista ejecutar los desagües necesarios de la superficie de excavación a su cargo.

- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25) cm, para las excavaciones en roca. Para las restantes excavaciones se admitirá una tolerancia de diez (10) cm en más o menos.

-En las explanaciones para implantación de caminos se tolerarán diferencias de cinco (5) cm en más o menos.

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

320.4. Medición y abono

La medición de la excavación se obtendrá por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes y después de la ejecución de la excavación a partir de la plataforma una vez se haya desbrozado el terreno y

eliminado la tierra vegetal, sin contabilizar los excesos no justificados y autorizados expresa y previamente por la Dirección de Obra.

En todos los precios presentados a continuación se considerarán incluidos:

- La excavación propiamente dicha para cualquier tipo de terreno, inclusive roca con o sin empleo de voladuras, el transporte a acopio, a vertedero inclusive el canon de vertido o de relleno, la carga y descarga inclusive en operaciones intermedias, las eventuales entibaciones y agotamientos y obras de consolidación y retención, las eventuales excavaciones selectivas, clasificación de los materiales, las mezclas necesarias de los mismo, los acopios intermedios y los transportes necesarios para el aprovechamiento de los materiales para la formación de la explanada, o bien como firme de caminos, terraplenes y escolleras.
- Igualmente vendrá incluido en el precio el perfilado de taludes y cunetas, bermas, cunetas en éstas, y demás elementos de la geometría que defina para el talud el Director de las obras.
- Igualmente se incluye la repercusión de excavación en tramos de roca (zona de granitos alterados) con martillo o por voladura controlada u otros procedimientos singulares cuando sean precisos o convenientes.
- Comprende asimismo la preparación de la superficie para el asiento de las capas de suelo o explanadas según los casos, así como la terminación y refino de la explanada y el refino de taludes de desmonte, y también comprende el escarificado y compactación de la base de apoyo de la explanada o firme y de la base de apoyo del terraplén.
- También incluye la apertura y el perfilado de cunetas hasta obtener las secciones definidas en los planos, o las que en su caso ordene el Ingeniero Director.
- El transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo sea cual sea la distancia entre ambos puntos.
- No se pagarán, en ningún caso, los acopios intermedios de material.

No serán objeto de abono los excesos sobre los planos no autorizados por el Ingeniero Director de la Obra expresamente. Tampoco los escalonados para implantación de relleno sobre laderas.

El contratista no podrá efectuar reclamación ni exigir indemnización alguna por las posibles variaciones de la composición porcentual de la excavación sin clasificar en las fracciones contempladas.

Se consideran igualmente incluidas en la explanación las sobreexcavaciones, cajeos y excavaciones para mejora de la capacidad portante de la explanada, sea cual sea el momento de su ejecución y su entidad.

La excavación se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 que dice lo siguiente:

320.002	m3	Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes i/ carga y transporte a vertedero o al lugar de reutilización dentro de la obra sea cual sea su distancia.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Además de la anterior partida, se ha incluido una partida específica para la excavación en desmonte en trasdós de muro con medios mecánicos, partida EXCLUSIVA para la excavación en la zona de trasdós inmediata a las obras de fábrica ya ejecutadas o existentes. Esta partida incluye todas las prescripciones redactadas anteriormente para la partida P025 y se abonará con el precio indicado en el Cuadro de Precios Nº1 como sigue:

320.003	m3	Excavación en desmonte en trasdoses de muro con medios mecánicos (tipo ripper o similar) sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de reutilización dentro de la obra sea cual sea su distancia.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A parte, se ha a diferenciado una tercera partida de excavaciones para la ejecución EXCLUSIVA de saneos localizados y escalonado en cimientos, con unas dimensiones en planta superiores a 3 metros o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmonte o apoyo en terraplenes, hasta una profundidad definida en proyecto y que aparece en el Cuadro de Precios Nº1 como sigue:

320.007	m3	Excavación en tierra para formación de escalonado en cimientos, en vaciado o saneo con unas dimensiones en planta superiores a 3 m o por debajo de la cota de fondo de excavación de desmonte o apoyo de terraplenes hasta una profundidad definida en proyecto i/carga y transporte a vertedero o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

Se entenderá por excavación en zanjas y pozos o en emplazamiento y cimientos, las excavaciones necesarias para realizar las cimentaciones de las obras de fábrica y las zanjas para alojamiento de tuberías y zanjas. No se considerará excavación en zanja aquella que se realice con los medios utilizados para la ejecución de los

desmontes generales de la obra, ni para la ejecución de los desmontes de los trasdoses de los muros, estribos y obras de fábrica.

321.2. Clasificación de la excavación

A efectos de medición y abono, la excavación será no clasificada, es decir que incluirá cualquier tipo de terreno inclusive roca, con empleo de voladuras o medios mecánicos cualesquiera.

321.3. Ejecución de las obras

321.3.1. Principios generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria. Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras. Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado "Excavación de la explanación y préstamos".

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

321.3.2. Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

321.3.3. Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4. Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

321.3.5. Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

321.3.6. Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3.4. del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos".

321.3.7. Caballeros

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3.6. del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos".

321.4. Excesos Inevitables de la excavación

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

Durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones, agotamientos y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra.

Solo será de abono la excavación en zanja o cimientos que se realice con posterioridad a la excavación de la explanación.

El Ingeniero Director de las obras podrá autorizar la ejecución de la excavación en emplazamientos o cimientos antes de terminar la excavación de la explanación a propuesta del Contratista, siempre que la alteración de orden establecido, no suponga perjuicio para la obra, y tal autorización no supone modificación en las condiciones de abono.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa aprobación del Ingeniero Director de las obras o persona en quien él delegue.

Si para la implantación de tubos, obras de fábrica u otros elementos análogos el Contratista ejecutará en primer lugar los terraplenes u otros rellenos, excavando posteriormente la zanja para montaje de esos elementos, no será objeto de abono la excavación de la zanja ni el relleno posterior de ésta.

En el caso de excavaciones para ejecución de marcos y otras obras de paso, se considerará excavación en explanación general, toda la excavación excepto la necesaria para implantación de la cimentación, limitándose la excavación en zanja al volumen correspondiente a la misma.

321.6. Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se incluye en las partidas que requieren de este tipo de excavación como las cunetas, los tubos dren, colectores o arquetas por lo que los costes de las mismas se han incluido en el precio de las distintas partidas mencionadas.

CAPÍTULO III.- RELLENOS

ARTÍCULO 330. TERRAPLENES Y OTROS RELLENOS

330.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones incluidas en el artículo 330 del PG-3, modificado por la Orden Circular 326/00.

330.3. Materiales

En cimiento de terraplenes, núcleo y espaldones se atenderá a lo dispuesto en la O.C. 326/00 (330.4.1) y se emplearán preferentemente materiales procedentes de los desmontes de la traza

La formación de la explanada de categoría E3 se realizará con suelos seleccionados con C.B.R. > 20 procedentes préstamos.

La formación de la subbase granular en caminos se realizará con suelos seleccionados procedentes también de préstamo.

En el núcleo de terraplenes situados en el extradós de estribos de obras de fábrica se cumplirán las condiciones exigidas en la coronación en una longitud igual a veinte (20) metros, medidos perpendicularmente a cada uno de los paramentos del estribo hasta 1 (un) metro por encima de la parte superior de la vuelta.

Se medirán y abonarán de la misma manera que la coronación de terraplenes.

330.5. Ejecución de las obras

Al menos los cincuenta centímetros (30 cm) superiores de terraplén se construirán con suelo seleccionado con índice C.B.R. no inferior a veinte (20) de modo que constituyan explanada tipo E3.

Se compactará al 100 % del Próctor Modificado.

En los desmontes se realizará la excavación necesaria para que bajo el paquete de firme se pueda construir la citada categoría de explanada, a tal fin y siempre que el fondo de excavación no constituya explanada E3, se dispondrá una capa de suelo seleccionado con C.B.R. > 20 de cincuenta (30) centímetros de espesor sobre suelo tolerable..

En todo caso se deberá obtener explanada tipo E3, según define la Norma 6.1. y 2 - IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.

Para la ejecución de terraplenes, se utilizará el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material para terraplén.

De no usarse para la construcción del terraplén por parte del contratista cualesquiera que sean las causas, materiales que la Dirección de obras reputa como aceptables, el volumen que se hubiera podido construir con esos materiales se considerará como terraplén con productos procedentes de la excavación, independientemente de que sea realmente así o bien con materiales de préstamo.

Si el aprovechamiento del material de la excavación requiere almacenamientos intermedios, los gastos de ellos derivados, como transportes, cargas, descargas, cánones, alquileres y cualesquiera otros, correrán de cuenta del Contratista.

En el caso de empleo de terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de la excavación, deberá efectuarse una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director de la obra para su empleo en los mismos, o en caso contrario, podrán ser rechazados.

La ejecución de esta unidad, incluye el extendido, humectación, compactación y refinado de taludes.

El espesor de tongadas más conveniente para la ejecución de terraplenes deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en obra, y nunca superior a treinta (30) cm.

El sistema de maquinaria de compactación propuesto por el Contratista para la ejecución de terraplenes deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las obras.

La tongada terminada presentará un aspecto uniforme de modo que haya una fácil evacuación de aguas superficiales.

El Ingeniero Director de la obra, podrá exigir un escarificado leve previa a la extensión de la tongada posterior para lograr una buena trabazón entre capas, considerándose esta operación incluida en el precio.

Tratamiento de la superficie de asiento

Una vez eliminado el suelo vegetal, se procederá al escarificado y compactación del terreno natural, compactándolo en las mismas condiciones que el material del cimientado.

En los rellenos donde la traza discorra de forma paralela o subparalela a barrancos o vales se desviarán las corrientes que puedan existir y se evitará toda afluencia de agua que no sea la que pueda caer sobre la superficie del cimientado de los mismos.

En la base de los terraplenes que se sitúen sobre tobas debe colocarse un geotextil de alto gramaje para evitar migración de materiales del terraplén hacia las tobas.

Formación del relleno

En principio el tipo de material que podrá emplearse en la formación de rellenos es el procedente de la excavación..

330.6.5. Control de la compactación

330.6.5.1. Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4.6 del presente Pliego así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", para cada tongada, a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

El Director de las Obras podrá prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

* En cimientado, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales ($E > 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($E > 30$ MPa) para el resto.

* En coronación, cien megapascales ($E > 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($E > 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E₂, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E₁, no puede ser superior a dos con dos ($K < 2,2$).

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer.

En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Director de las Obras podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.)

330.6.5.2. Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Próctor

Se señala el Próctor Modificado (UNE 103 501 como Próctor de Referencia).

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares.

A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

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

- Cimiento se compactará al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- La coronación, en sus treinta centímetros (30 cm) superiores del terraplén, se compactará al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado, y será de material seleccionado E3.
- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Próctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Próctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control.

Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³).

En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, podrán fijarse otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
- En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3. Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario.

Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.

- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, de la misma excavación y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos.

En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4. Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4.

Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta

kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de Referencia, Normal o Modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 y salvo indicación en contrario del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

Los ensayos para comprobación de los resultados de la recompactación no serán de abono.

330.7. Medición y abono

La medición de terraplenes y rellenos, se efectuará por metros cúbicos (m³) por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, con arreglo a los Planos del Proyecto, y sin contabilizar los excesos injustificados.

Su abono se realizará, según los casos, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 que dicen lo siguiente:

330.001	m3	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluso canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.
330.002	m3	Terraplén, pedraplén o relleno todo uno con materiales procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, iterminación y refinado de taludes totalmente terminado.

330.003	m3	Terraplén o relleno todo junto con materiales procedentes de préstamo o cantera, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes incluso p.p. de vsobreanchos s/PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte hasta zona de terraplén.
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estas unidades incluyen todos los medios necesarios para la extensión de materiales válidos (según normativa) para las distintas capas de terraplenado procedentes de excavación con el nivel de compactación y humectación indicados en el PG-3 o exigidos por la Dirección Facultativa.

330.005	m3	Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Esta unidad incluye todos los elementos necesarios para la extensión de suelo seleccionado procedente de préstamo (CBR>20), yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo, sea cual fuere la distancia, acopios intermedios, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.

El nivel de compactación, humectación y disposición de capas será el prescrito anteriormente.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, isletas, bermas o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes, o bien que exija unos cuidados especiales en su construcción, y que se señale específicamente en los Planos o en las mediciones del Proyecto o así lo defina el Ingeniero Director de las obras.

Se cumplirá lo indicado en el artículo 332 del PG-3, modificado por la O.C. 326/00.

332.3. Materiales

En general, los materiales a utilizar deberán siempre cumplir con las condiciones exigidas para suelo adecuado o seleccionado, según sea su situación en el terraplén para aquellos rellenos que formen parte de la infraestructura, es decir, suelo tolerable o adecuado en el núcleo y suelo seleccionado con C.B.R. > 20 en coronación y podrán ser procedentes de la excavación o de préstamos.

332.7. Medición y abono

La medición del relleno localizado se realizará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales, planta de estructuras o planos de zanjas.

Del volumen de excavación en zanjas y cimientos calculado con un sobreancho de medio metro en todo el perímetro de la cara inferior de la cimentación, con taludes laterales 1/5 en horizontal/vertical salvo modificación expresa del Director de las obras, se deducirá el volumen ocupado por la obra de fábrica. Se considerará como relleno localizado el sobreancho de medio metro en el perímetro de la zapata hasta la altura de la cara superior de la misma. En el caso de zanjas, se considerará como relleno localizado el sobreancho, según planos o criterio del Director de las Obras, entre los taludes de la zanja y el cuerpo del elemento a instalar y una altura de 30 cm. por encima del mismo. El relleno de zanjas se medirá como relleno localizado de acuerdo con las secciones tipo especificadas en los planos para cada sección de tubería, deduciéndose el volumen ocupado por otros materiales, como tuberías, hormigón, material granular, etc.

En el caso de obras de fábrica en terraplenes, se medirá como relleno localizado el volumen de terraplén por encima del terreno natural que resulte de prolongar los taludes laterales definidos en el párrafo precedente hasta un metro, como máximo, por encima de la coronación de la obra de fábrica.

En los estribos o muros de contención de hormigón ejecutados en obra, se contabilizará como relleno localizado únicamente el realizado alrededor de la zapata y un metro de espesor sobre ella, de acuerdo con el sobreancho antes definido.

En cuanto al relleno localizado en el trasdós de los alzados, se contabilizará un espesor de un metro en la superficie donde se haya aplicado.

No serán objeto de abono aquellos rellenos que se encuentren incluidos en otras unidades de obra.

Los rellenos localizados se medirán, según los criterios expuestos, por metro cúbicos (m³) correctamente ejecutados y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1:

331.001	m3	Pedraplén con materiales procedentes de cantera, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobreanchos s/PG -3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

332.006	m3	Relleno con material granular procedente de préstamo, yacimiento granular y/o cantera en trasdós de estructuras u obras de drenaje, incluso canon de préstamo o cantera, carga y transporte hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación por tongadas y terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso).
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

661.001	m3	Encachado de piedra ejecutado mediante piedra de cantera para encachado, hormigón en masa HM -20 y mortero de cemento portland, MCP-5, de dosificación 1:4.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Este último precio incluye la aportación de hormigón HM-20 con dosificación 1:4 incluso transporte y bombeado del hormigón en obra. Todos los precios incluyen todos los medios mecánicos necesarios para la correcta extensión de las capas, el transporte a obra y a la zona de vertido, los acopios intermedios necesarios, compactación y el refinado de las superficies.

ARTÍCULO 335. VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMOS

335.1. Ejecución de las obras

Todos los vertederos de materiales y zonas de préstamos deberán ser expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras, sin que ello exima al Contratista de ninguna responsabilidad.

La obtención de las correspondientes autorizaciones de particulares o de Organismos correrá a cargo del adjudicatario, quien se hará cargo de las posibles indemnizaciones o cánones (de una sola vez o periódica) que sean precisos para la extracción o vertido de los materiales. De esta autorización, que se formalizará por escrito, se hará entrega, en copia autenticada, a la Dirección de obra, con antelación al comienzo del vertido.

El Contratista proveerá los medios precisos para que las extracciones o los vertidos no repercutan desfavorablemente en el curso de las aguas, por arrastres, interrupciones, contaminación o por otras causas cualesquiera, siendo responsable de los perjuicios que a Organismos o particulares pudieran producirse.

El Contratista proveerá los medios para coartar posibles deslizamientos, desprendimientos, o movimientos de material que pudieran afectar a Organismos o particulares, siendo responsable de los perjuicios que pudieran causarse. En particular se evitarán los arrastres de materiales hacia elementos de la carretera.

De expropiarse superficies expresamente para este fin, el Director de la obra podrá ordenar el vertido en éstas, independientemente de la distancia de transporte y sin reclamación del Contratista por este concepto.

Salvo autorización expresa se prohíbe el vertido en cordones o extendidos longitudinales en los márgenes de la carretera.

Las zonas de vertedero se conformarán para asimilar su geometría a las formas naturales, como preparación para su restauración, no siendo esto objeto de abono. Se evitará la vista de grandes bloques de piedra.

El acondicionamiento de los vertederos se llevará a cabo dejando superficies sensiblemente horizontales y con el reperfilado del terreno, de material compactado hasta el límite que indique el Ingeniero Director de las obras.

Esta compactación se hará con capas de un espesor máximo de 1,00 metros, hasta alcanzar una densidad que al menos el ochenta y cinco por ciento (85%) de la densidad máxima alcanzada en el ensayo Próctor Normal.

Los vertederos no serán visibles desde la carretera, y de autorizarse alguno en estas condiciones, el Contratista procederá, a su costa, a la restauración ambiental, que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Podrá estudiarse la posibilidad de vertido como espaldones de los terraplenes o rellenos, suavizando el talud, de modo que se facilite la restauración ambiental.

Se tendrá especial cuidado en las afecciones al drenaje que puedan acaecer debido a los diferentes vertederos debiéndose realizar cualquier movimiento de tierras accesorio para facilitar el drenaje.

Según el punto 6 de la Orden Circular 22/2007, se indica que, independientemente de que en el Proyecto se estudie la localización de canteras, préstamos o vertederos que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, éstas figurarán en el mismo con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstos o exigidos a que hace referencia el art. 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, debiendo ser el contratista quien gestione la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la ejecución de las obras. En todo caso debe quedar claro en los documentos contractuales que, de acuerdo con la cláusula 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, el contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

335.2. Medición y abono

Se ha incluido una partida de formación de vertedero con tierra procedente de excavación para material sobrante de desmonte. Esta partida incluye el transporte, la carga, la compactación y la extensión y perfilado del material, sea cual sea la distancia hasta el lugar de vertido. Estos vertederos se realizarán tras consulta a la Dirección Facultativa, quien aprobará la ubicación de los mismos a propuesta del Contratista. Esta unidad aparece en el Cuadro de Precios Nº1 como:

300.000	m3	Formación de vertedero con tierra procedente de excavación. Incluso transporte, descarga, extensión, compactado y perfilado.
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Debe advertirse que esta unidad no es de aplicación en el caso de acopios intermedios, ni en el caso de cualquier otro tipo de relleno, por encontrarse el precio incluido en la unidad correspondiente de excavación en desmonte o excavación de tierra vegetal. Esta unidad sólo es aplicable al exceso de material de desmonte medido según cubicación teórica de los perfiles transversales del presente proyecto. No se aplicarán coeficientes de esponjamiento, ni coeficientes de paso.

En los precios está incluida el aporte del material al pie de tajo debidamente preparado al efecto (clasificado, troceado, molido, cribado, seleccionado, adición de cemento o de cal en su caso, etc.), el acopio provisional, la extensión de las tongadas, la humectación de la superficie y la compactación necesaria.

Asimismo se incluye en el precio el escarificado y compactación de la superficie de apoyo y las operaciones de terminación y refino de la explanada y refino de taludes a las que se refieren los artículos 340 y 341 del PG-3.

Están incluidos en los precios los tramos de ensayo y ensayos necesarios para su aceptación por el Ingeniero Director de las obras.

No darán lugar a modificaciones en el precio o abonos independientes la adopción de un diferente proceso de ejecución y las posibles paradas ocasionadas por ello.

No se abonarán los excesos no autorizados expresamente por el Ingeniero Director de la obra.

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN Y REFINO

ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1. Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 340 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, modificado por la O.C. 326/00.

340.4. Medición y abono

La terminación y refino de la explanada, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

No será por tanto de abono explícito.

ARTÍCULO 341. TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES

341.1.- Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones incluidas en el artículo 341 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, modificado por la O.C. 326/00. No se permitirá el extendido de ninguna capa de firme sin que previamente se haya procedido al refino del talud correspondiente.

341.2. Medición y abono

Esta unidad no será objeto de abono, considerándose incluida en el precio de las excavaciones o en la formación de terraplén, según sea el caso.

PARTE 4ª.- DRENAJE
CAPÍTULO I.- CUNETAS
ARTÍCULO 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA
400.1. Definición

Se refiere este artículo a las cunetas proyectadas en pie y / o en coronación de talud, cuneta revestida en mediana y finalmente cuneta revestida en lateral y zanjas de drenaje, en algunas de las cuales se disponen caídas para adaptar la rasante al terreno natural.

Será de aplicación aquello dispuesto en el artículo 400 del PG3/75, modificado por la O.C. 326/00.

La forma y dimensiones de cada una de ellas se define en los planos y se ajustarán a lo que figure en la Instrucción de Drenaje Superficial para obras de Carreteras (5.2. I.C).

Las proyectadas de hormigón en masa se construyen con hormigón tipo HM-15 y las de hormigón armado las calidades indicadas en Planos en cada caso.

En esta unidad de obra quedarán comprendidos:

- La excavación.
- El encofrado.
- El perfilado, la preparación y nivelación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra.
- Terminaciones, rellenos localizados y transporte a vertedero de materiales sobrantes, juntas y acabados superficiales del hormigón.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

400.2. Materiales

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

400.2. Ejecución de las obras

Se nivelará perfectamente el lecho, a continuación se extenderá y compactará el hormigón, que deberá cumplir todas las prescripciones del apartado 630 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Se dispondrán juntas de construcción cada 5 m con su correspondiente sellado. La terminación se cuidará de modo que la superficie vista quede en perfectas condiciones y con una tolerancia de ± 5 milímetros sobre la rasante teórica.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no podrán ser superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte ($\frac{1}{4}$) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Los errores en rasante, así como aquellos que den lugar a estancamientos de agua, obligarán inexcusablemente al Contratista a la demolición y reconstrucción de la cuneta.

400.4. Medición y abono

Las cunetas de hormigón se medirán y abonarán por metro lineal de acuerdo con la medición realmente ejecutada a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 que dicen lo siguiente:

400.501	m	Formación de cuneta trapezoidal triangular de hormigón HM-20 de espesor 20 cm, Tipo T1, de H=0.80 m y anchura 1.60 m, con taludes 1/1 y 1/1, de guarda y pie de terraplén, totalmente terminada, incluso excavación, nivelación, entibaciones, preparación y compactación de base, elemento de cierre o reja de fundición.
---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

400.502	m	Formación de cuneta triangular revestida de hormigón HM-20 de espesor 20 cm, Tipo T2, de H=0.30 m y base 0.50 m, con taludes 3/2 y 3/2, de borde, totalmente terminada, incluso excavación, nivelación, entibaciones, preparación y compactación de base, elemento de cierre o reja de fundición.
---------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Los conceptos anteriores incluyen todos los materiales, de maquinaria, personal y medios auxiliares necesarios para dejar las unidades de obra totalmente acabadas y en condiciones de servicio, incluyendo su limpieza final, así como los retoques necesarios en aquellos puntos localizados en los que se sobrepase la velocidad del agua en 6 m/s, donde se procederá a la adición de humo de sílice para el refuerzo del hormigón de revestimiento.

ARTÍCULO 403. BAJANTES DE TALUD PREFABRICADAS
403.1. Definición

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente tanto de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

Las bajantes se ejecutarán a base de piezas prefabricadas, construidas con hormigón HA-25 y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

403.2. Ejecución de las obras

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

La superficie de asiento deberá estar bien nivelada y presentará una pendiente uniforme.

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

403.3. Medición y abono

Los bajantes prefabricados de talud se medirán y abonarán por metros lineales según las unidades realmente ejecutadas a los precios recogidos en el cuadro de precios numero 1 que dicen lo siguiente:

413.004	m	Bajante prefabricada de hormigón de 0,6 m de ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y p.p. de embocaduras y remates.
---------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En estas unidades de obra quedan incluidos:

- El suministro de las piezas prefabricadas
- El transporte a pie de tajo
- Las excavaciones y / o demoliciones necesarias
- Los rellenos localizados necesarios
- La preparación del lecho de asiento para recibir las piezas a base de HM-20.
- El suministro y colocación del hormigón de asiento
- El suministro y colocación de mortero para juntas
- El replanteo y la colocación de las piezas.
- El acabado final en sus extremos, incluso los entronques y conexiones, en especial la transición en cabeza mediante hormigón in situ y el acabado a pie de talud a base de enchado de piedra.

Asimismo se incluye cualquier trabajo de demoliciones, excavación previa con el correspondiente empleo de maquinaria, materiales o elementos auxiliares necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. Definición

Se define como arqueta de drenaje una caja que tiene por objeto la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constitutivo de la arqueta podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de las Obras. La arqueta estará cubierta por una tapa o rejilla de fundición.

Se entiende por pozo de registro una arqueta visitable de mayores dimensiones, más de metro y medio (1,5 m) de profundidad. Los pozos de registro serán de hormigón en masa o armado o prefabricado y las arquetas de hormigón armado según lo indicado en Planos.

En ambos casos, y de acuerdo con la Instrucción 5.2.IC, las tapas de registro serán de fundición, aptas para resistir sin deformación remanente una rueda de seis toneladas (6 t) aplicada sobre un área cuadrada de seiscientos veinticinco centímetros cuadrados (625 cm²), cumpliendo con lo especificado en las normas UNE 36111 y UNE 36118.

410.2. Ejecución

Se construirán con arreglo a lo indicado en Planos, al PG3 y a las instrucciones del Ingeniero Director de las obras.

410.3. Materiales

Las arquetas serán de hormigón armado, empleándose el tipo HA-25 indicado por la EHE-08 para condiciones de la obra, cuya fabricación y puesta en obra se realizará de acuerdo con el artículo 610 del presente Pliego. La armadura será de acero corrugado B-500-SD, que cumplirá lo establecido en el artículo 600 del presente Pliego.

Los pozos de registro estarán formados por piezas prefabricadas de hormigón de alta resistencia con una malla electrosoldada de acero corrugado B-500-S, que se regirá por lo establecido en el artículo 600 del presente Pliego.

Las tapas y rejillas serán reforzadas y de fundición en todos los casos.

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

410.3. Medición y abono

Los pozos y las arquetas se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 que dicen lo siguiente:

413.012	ud	Arqueta sumidero de altura inferior a 2.50, y 1.50 x 1.50 m de medidas exteriores, construida con hormigón armado HA-30, colocada sobre hormigón de nivelación HL-150, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluido excavación, nivelación, relleno perimetral posterior, cerco y rejilla o tapa para tráfico pesado, totalmente terminada
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

413.013	ud	Arqueta de desagüe de H<1.80m de profundidad, de 1.30x1.30 de medidas exteriores, construida con hormigón armado HA-30, colocada sobre hormigón de nivelación HL-150, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluido excavación y relleno perimetral posterior, cerco y rejilla o tapa para tráfico pesado, totalmente terminada
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Las arquetas incluyen todos los materiales y operaciones necesarias hasta la total conclusión de la unidad, tales como: posibles demoliciones, excavación, agotamientos, entibaciones, rellenos, hormigón, encofrados y acero, tapas o rejillas de función para cargas pesadas, pates especiales recubiertos de PVC, mortero para rejuntado, pequeño material, mano de obra y maquinaria necesarios.

Las arquetas de dimensiones especiales no recogidas en los precios anteriores, se medirán de acuerdo con las unidades elementales propias del presente proyecto: excavaciones, encofrado, hormigón, armaduras, etc.

ARTÍCULO 413. TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS

413.1. Definiciones

Se definen como tubos prefabricados de hormigón aquellos elementos prefabricados que se disponen para conducir las aguas recogidas por los sistemas de drenaje longitudinal y profundo, hasta las vaguadas naturales u obras de drenaje transversal.

En esta unidad se incluye lo siguiente:

- Suministro y transporte de los tubos de hormigón con las dimensiones y características indicadas en los planos y su montaje.
- La excavación, refino y limpieza de las zanjas necesarias para la ubicación de los tubos.
- El transporte a vertedero de los productos de la excavación.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y de la envolvente del tubo en los casos de cruce de calzada, así como los encofrados y entibaciones necesarias.
- El relleno y compactación con productos de la excavación o de préstamos.
- La nivelación y acabado final de los colectores.
- El entronque a arquetas o puntos de desagüe.

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

413.2. Normativa

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U. Los hormigones y sus componentes cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, así como las del articulado del presente pliego.

413.3. Clasificación

Los tubos de hormigón en masa se clasifican en cuatro series denominadas A, B, C y D caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento, expresada en kilopondios por metro cuadrado. Esta se obtiene dividiendo el valor mínimo de la fuerza que causa la rotura del tubo en el ensayo de aplastamiento por el diámetro nominal y por la longitud útil del tubo.

Los valores característicos de la serie normalizada son:

- Serie A 4.000 kp/m² o sea 400 MPa
- Serie B 6.000 kp/m² o sea 600 MPa
- Serie C 9.000 kp/m² o sea 900 MPa
- Serie D 12.000 kp/m² o sea 1.200 Mpa

Podrá en su caso ser necesario el empleo de tubos de resistencias diferentes a esa tipificación. Se efectuará una comprobación directa por rotura, por cuenta del contratista o suministrador, de al menos dos tubos por serie y suministro de doscientos metros (200 m) o fracción

413.4. Utilización

Las modalidades de uso de los tubos, según la serie a que pertenezcan, será la especificada en su caso en el articulado o en los planos de proyecto. En su defecto se empleará:

- Serie A, con junta machihembrada como encofrado perdido liso en pasos de bajante de pie de terraplén, pasos de cuneta de cualquier tipo y badenes.
- Serie C. En caños de hormigón en masa de diámetro nominal igual o inferior a ochocientos milímetros (800 mm) situados bajo caminos agrícolas.
- Serie D. En los restantes casos.

La colocación de los tubos se realizará sobre asiento de hormigón HM-15 según definición en planos.

413.5. Materiales

Cumplirán las prescripciones que este pliego les exige.

De no fabricarse los tubos en obra se comunicará a la Dirección de obra la identidad del fabricante con al menos quince (15) días de antelación, y se darán las condiciones de esa fabricación (características del hormigón, etc.), así como sistema de calidad cuya implantación se haya comprobado en las instalaciones de ese fabricante.

Los tubos no procederán de acopios, sino que se fabricarán expresamente para la obra. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, como pequeños poros, en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, siempre los tubos desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlo con un pequeño martillo. Los tubos se considerarán impermeables si a los 15 minutos de aplicar una presión de 0,5 atmósferas, la absorción del agua de la pared del tubo no pasa del valor indicado en la tabla, aunque aparecieran en la superficie del mismo manchas de humedad o gotas aisladas. Regirá el valor medio de un ensayo, el cual puede rebasarse por algún otro tubo hasta un 30%. Al someter a prueba de rotura cada uno de los tubos, se mantendrán los valores mínimos de la carga de compresión en Kg/m de longitud útil, indicados en la tabla.

D(mm)	ABSORCIÓN (cm ³ /m)
400	210
500	270
600	300
800	380
1000	440
1500	650

413.6. Ejecución de las obras

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón.

La colocación de los tubos con el diámetro que se indica en los planos se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose antes de proceder al encaje definitivo y sellado de las juntas, su correcta colocación. La manipulación se realizará con equipo adecuado de carga y descarga con dos brazos de tela nunca con estropa metálica.

El sellado de juntas se hará con mortero de cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 Kg) de cemento tipo CEM-I 32,5 UNE 80.301-96 por metro cúbico de mortero, quedando expresamente prohibida la ejecución de juntas con ladrillo cerámico. El sellado de juntas también se podrá realizar con junta de campana con goma.

Una vez montado el tubo, se procederá a la ejecución de la envolvente de hormigón (caso de colectores en cruce de calzada), arquetas y aletas, ajustándose a las dimensiones que figuran en los planos para cada uno de dichos elementos. Estas operaciones se ejecutarán lo más rápidamente posible, con el fin de evitar que el agua pueda dañar las obras.

413.7. Medición y abono

Los tubos de hormigón en masa y armado se medirán y abonarán por metros de longitud útil descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc. El precio será indistinto en los puntos con piezas especiales, e igualmente indistinto por la clase resistente.

Su precio fijado en el cuadro de precios número uno incluye transporte, carga y descarga, acopio, puesta en obra y materiales, medios y ejecución de las juntas definidas en los planos del proyecto.

De requerirse el empleo de algún elemento de serie superior a la inicialmente prevista, ello no dará lugar a modificación el precio de aplicación, aun cuando no correspondan a una serie tipificada.

Este concepto incluye:

Excavación del terreno, agotamientos, entibaciones, refino de la superficie, hormigón de limpieza y nivelación del tipo HM - 20, suministro, colocación y unión de los tubos rectos o en piezas especiales, entregas a arquetas o pozos, encofrados, refuerzo de la junta, relleno lateral y superior de hormigón HM - 20 según planos, relleno localizado del resto de la zanja, p.p. de bocas o emboquilles, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.

Los tubos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1, que dicen lo siguiente:

413.021	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 1500 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, incluso excavación con medios mecánicos, entibación, preparación de base, nivelación, ejecución de una cama de asiento hasta medio diámetro con HM-20, transporte a obra y colocación.
414.004	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 400 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación, incluso ejecución de zanja, entibaciones y preparación de fondo de zanja con material granular.

414.009	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 600 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación, incluso ejecución de zanja, entibaciones y preparación de fondo de zanja con material granular.
414.012	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 800 mm clase 180 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación, incluso ejecución de zanja, entibaciones y preparación de fondo de zanja con material granular.

ARTÍCULO 414. TUBERÍAS DE PVC

414.1. Definiciones

Las tuberías de P.V.C. son elementos construidos a base de este material, cuya misión consiste en la instalación de otras conducciones o cables en su interior o bien para el caso de las tuberías de presión, la conducción de agua.

Estas tuberías se han previsto bien para la instalación de alumbrado de la obra o bien para la reposición de la red de riego o para colector en zonas especiales, lo que implica en este último caso la utilización de tuberías de presión.

Se trata de tuberías a base de elementos fabricados en cloruro de polivinilo inyectado de alta calidad, exento de cargas y plastificantes, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 53332.

Las presiones, tolerancias y demás características se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 53112.

Las características de las tuberías será tal que:

- presenten una superficie lisa o bien estriada si se trata de corrugado.
- la elasticidad del tubo sea tan elevada que permita deformaciones sin fisuración o rotura.
- el material constitutivo de la tubería sea inerte e inatacable.

En cuanto al propio material de la tubería será de una densidad comprendida entre 1,35 y 1,46 grs/cm³.

La resistencia a la tracción será al menos de cuatrocientos cincuenta (450) kp/cm² y su alargamiento en rotura del ochenta (80) por ciento.

La temperatura de reblandecimiento será mayor de 79 C, según el ensayo VICAT.

La longitud de los tubos será de al menos cinco (5) metros.

414.2. Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

Suministro del tubo.

Refino de la zanja.

Preparación y compactación del terreno de asiento y ejecución de la solera de hormigón o en el caso de que este colgada, preparación de los anclajes y flejes de cuelgue.

Colocación y rejuntado de los tubos, incluso piezas especiales y empalmes. las juntas serán mediante termosoldadura para el caso de las tuberías de presión.

Colocación de las tuberías de protección cuando existan.

Ejecución de la envolvente de hormigón.

Rellenos localizados de tierras.

Carga y transporte a vertedero.

La tubería una vez preparada la junta y comprobada la estanquidad de la misma se revestirá con hormigón H - 150, el cual no contendrá áridos mayores de tres centímetros (3 cm).

La colocación de tubos será siempre en sentido ascendente, cuidando su alineación y uniformidad en la pendiente.

Se evitará dañar o golpear los tubos durante su colocación.

En el proceso de hormigonado se prestará especial cuidado en la inmovilidad de los tubos.

La Dirección de las Obras podrá exigir ensayos de estanquidad y de presión en cualquier tramo de la tubería e incluso en su totalidad, tanto antes de rellenar las zanjas como después.

Caso de resultar fallidas las pruebas de presión y / o de estanquidad, el Contratista estará obligado a rehacer la obra a su cargo en todo aquel tramo que no cumpla.

Para la ejecución de las pruebas nos remitimos al contenido del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones del año 1986, editado por el M.O.P.U.

414.3. Medición y abono

La medición y abono de los tubos de PVC se realizará en las correspondientes partidas en las que se incluyan conducciones de PVC y deberán cumplir con lo indicado en este punto a no ser que en la descripción de las partidas se indique lo contrario, o así lo diga la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 416. ELEMENTOS ACCESORIOS

Se incluye en este artículo los sumideros de calzada, rejillas, tapas de pozos de registro y pates de propileno.

En las piezas de fundición, ésta presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y siendo susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo, no presentará poros, sopladuras, balsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. La calidad exigida corresponderá a una fundición tipo GG-20 s/DIN-1691 (Resistencia a la tracción mínima de 20 Kg/mm²). Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro (4) milímetros de profundidad, e irán provistas de taladros para su levantamiento. Deberán presentar en su superficie las inscripciones de los modelos que indique la Dirección de obra y el año en que han sido colocadas. La mecanización de las piezas, deberá permitir que las tapas asienten perfectamente sobre el marco en cualquier posición. Las tapas de registro circulares de ochenta (80) centímetros de diámetro, tendrán un peso igual o superior a doscientos diez (210) kilogramos.

- Protección de superficies con pintura

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión. La protección mediante pintura se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

Elementos metálicos**1.- Preparación de la superficie**

La eliminación de grasas, aceite, manteca, sales, residuos ácidos, cera, etc., se realizará previamente a cualquier operación mediante lejía de sosa y aclarado con agua dulce. En superficies nuevas, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y rastros de escoria y suciedad, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo, pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma SIS 055900). La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores, así como el tratamiento de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma SIS 055900).

2.- Imprimación

Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de recubrimiento. La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes, podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %). No recibirán ninguna capa

de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta (50) milímetros, medida desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura a base de cromato de zinc eliminable antes del soldeo o compatible con el mismo. Las dos manos de imprimación, deberán realizarse con imprimadores de minio de plomo eléctrico con base alcídica. El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta (40) a cincuenta (50) micras. El tiempo mínimo de aplicación entre manos será de veinticuatro (24) horas.

3.- Recubrimiento final

Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderá al menos una capa de recubrimiento final de esmalte sintético brillante de base alcídica que cubra y proteja totalmente las capas inferiores. El espesor del recubrimiento final para la capa seca, será de treinta (30) a cincuenta (50) micras. El ensayo de corrosión acelerado aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientos cincuenta (250) horas en cámara de niebla salina de acuerdo con la norma ASIM B 117 y el de intemperie acelerada quinientas (500) horas en intemperímetro de acuerdo con la norma ASIM G 23. El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo del noventa por ciento (90 %).

Obras de fábrica

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, pozos y sumideros, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

1.- Preparación de la superficie

En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.

Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por cien (3 %).

2.- Revestimiento

La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.

El espesor de cada capa seca de recubrimiento, será de cuarenta (40) a sesenta (60) micras.

Preparación y galvanización de elementos metálicos

La protección de elementos de acero u otros materiales férreos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos. Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE 37302) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño. El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye. El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista. Los recubrimientos galvanizados, tendrán como mínimo los espesores medios que se especifican en la tabla adjunta.

Artículo	Espesor medio del recubrimiento Micrometros (μm)
Acero de espesor < 1 mm	50
Acero de espesor \geq 1 mm hasta < 3 mm	55
Acero de espesor \geq 3 mm hasta < 6 mm	70
Acero de espesor \geq 6 mm	80
Piezas de fundición	70
Tornillería	
Diámetro nominal > 9 mm	40
Diámetro nominal < 9 mm	30

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico o magnético, sobre un mínimo de tres (3) piezas o probetas. La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada.

En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Técnica, podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se procederá a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes; a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación especial para acero galvanizado con rendimientos de treinta y cinco (35) a cincuenta (50) metros cuadrados por litro, y finalmente, una capa de acabado con un espesor de película seca de veinticinco (25) a cincuenta (50) micras y rendimiento de diez (10) a quince (15) metros cuadrados por litro.

En todo lo no especificado, será de aplicación, lo previsto en el R.D. 2531/85 de 18 de Diciembre por el que se declaran de obligado cumplimiento, las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre diversos artículos fabricados en acero u otros materiales férreos (B.O.E. 3-1-86). Los materiales galvanizados, deberán poseer el correspondiente certificado de homologación en los términos previstos en los artículos 2, 3, 4 y 5 del Real Decreto anteriormente señalado.

416.3. Medición y abono

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente. Los marcos y tapas de fundición reforzada no serán de abono independiente al encontrarse incluidas en las unidades de obra a las que pertenecen incluyendo el anclaje a la fábrica. Los pates no serán de abono independiente al encontrarse incluidas en las unidades de obra a las que pertenecen, incluyendo material y operaciones de anclaje y pieza de polipropileno anticorrosivo sobre alma de acero \varnothing 12 mm El revestimiento contará con huella antideslizante en la zona de pisa.

ARTÍCULO 417. LÁMINAS DRENANTES Y DE IMPERMEABILIZACIÓN

417.1. Definición

Ejecución de impermeabilización en trasdós de muros con láminas de polietileno de alta intensidad, conformadas en relieve con nódulos, con geotextil incorporado, adheridas a la base con fijaciones mecánicas.

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

- Limpieza y reparación del soporte
- Aplicación del adhesivo
- Colocación de la lámina
- Colocación de las fijaciones
- Resolución de los elementos singulares (ángulos, juntas, entregas, etc.)

417.2. Condiciones generales de uso

El conjunto de la membrana cubrirá toda la superficie a impermeabilizar.

Tendrá un aspecto superficial plano y regular, con un mínimo de imperfecciones (bultos, arrugas, etc.). Será estanca. Las láminas se solaparán entre sí, protegiendo el sentido del recorrido del agua, los solapes no coincidirán con las limahoyas ni con la junta de dilatación de las capas de pendientes. La cara de lámina por la que sobresalen los nódulos quedará mirando a la superficie a impermeabilizar y la otra en contacto con el terreno. Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvos. La membrana se solapará sobre los paramentos verticales 20 cm como mínimo y quedará bien adherida en esta prolongación. El extremo de la membrana quedará empotrado dentro de una regata o fijado al paramento con un perfil de remate. En ambos casos esta unión quedará sellada. Los encuentros de la membrana con los elementos singulares quedarán reforzados según las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones. Las fijaciones serán estancas y quedarán uniformemente distribuidas. El número y la separación entre las fijaciones será el indicado en la D.T. o, en su defecto, el determinado por la D.F.

Encuentros con los paramentos verticales:

- Ángulos: $\geq 135^\circ$
- Radio: ≥ 2 cm

Tolerancias de ejecución:

- Niveles: ± 15 mm
- Solapes: ± 5 mm

Características técnicas	Unidad	LÁMINA DRENANTE 10 mm	LÁMINA DRENANTE 20 mm
Propiedades			
PROPIEDADES DEL NÚCLEO:			
Estructura:		Perfil de cúspide doble	Perfil de cúspide doble
Composición del polímero (1):		HDPE	HDPE
PROPIEDADES DEL GEOTEXTIL:			
Estructura:		Filamentos continuos electrosoldados	Filamentos continuos electrosoldados
Composición del polímero:		Polipropileno	Polipropileno
Peso (2):	g/cm ²	150	150
Espesor:	mm	10	20
Resistencia al aplastamiento:	KPa	150	240
Transmisividad:	m ² /s	4,5.10 ⁻³	1,1.10 ⁻¹
ASTM D-4716		(50 kPa/i = 0,1)	(200 kPa/i = 0,1)

Permitividad:	s	1,3 s ⁻¹	1,3 s ⁻¹
Porosidad	micras m	110	110

417.3. Ejecución de las Obras

No quedarán bolsas de aire al colocar las láminas. No se trabajará con lluvia, un grado elevado de humedad (niebla, rocío, etc.) o con viento fuerte. En este último caso se lastrarán las membranas ya colocadas con el fin de evitar que el viento las desplace. Las láminas se desenrollarán a una temperatura ambiente $\leq 36^\circ\text{C}$. Una vez extendida la lámina, durante el trabajo, se tomarán las precauciones necesarias para no deteriorarla. Antes de desenrollar la lámina se comprobará que no tenga defectos que puedan perjudicar su correcto funcionamiento (perforaciones, estrías, rugosidades, etc.). Los anclajes se realizarán a una temperatura ambiente máxima de 20°C , procurando no transmitir tensiones a la membrana.

417.4. Medición y abono

Se estará en lo dispuesto en el apartado 690.4 del presente PPTP.

CAPÍTULO III.- DRENES

ARTÍCULO 420. DRENES SUBTERRÁNEOS

420.1 Definición

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos dren, - tubos perforados, de material poroso -, y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior. A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa. Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye siempre las operaciones siguientes (excepto que la partida o la Dirección Facultativa indiquen lo contrario):

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.
- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

420.2 Materiales

En este apartado se detallan las condiciones a cumplir por los tubos y material drenante que constituye esta unidad. Con relación al resto de materiales auxiliares, tales como filtro geotextil, relleno de tierras de la parte superior de la zanja e impermeabilización de la misma, se estará a lo dispuesto en este Pliego y a lo indicado en el Proyecto.

420.2.1 Tubos

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes serán tubos drenes ranurados de Pvc de 150 mm sobre base de hormigón. En este pliego se definen el material y sus características. En todo caso, los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2 Resistencia mecánica

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias, aplicando en tal caso con carácter general el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular las siguientes Normas:

Hormigón en masa o armado: UNE 127 010

Polietileno de alta densidad: UNE 53365

420.2.1.3 Forma y dimensiones

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atenderá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en 420.2.1.2

420.2.2. Material drenante

Se estará a lo dispuesto en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del presente Pliego.

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

420.3 Ejecución de las obras

420.3.1 Excavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos"

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de un curso de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

420.3.2 Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable. En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario,

hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior a 0,5%, salvo indicación expresa en los planos.

420.3.3 Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de las Obras.

420.3.4 Colocación del material drenante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento. A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del presente Pliego.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición. En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

Normas de referencia en el artículo 420 del PG 3:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden MOPU 15-9-1986, en BOE 23-9-1986 y corrección de errores en BOE 28-2-1987).

UNE 53365 Plásticos, tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

420.3.5 Colocación del geotextil

El geotextil se colocará envolviendo todo el material drenante de manera que quede perfectamente solapado y se impida de manera evidente el paso de partículas a través del mismo. Estos solapes deberán estar convenientemente pudiéndose grapar o unir de manera que se asegure el contacto adecuado de las dos

superficies de solape sin dañar el geotextil, de manera que el mismo quede suficientemente bien extendido para mantener su estructura tras el relleno de tierras sobre el mismo.

420.4. Medición y abono

Los drenes se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

424.003	m	Tubo de PVC de diámetro 200 mm ranurado sobre cama de arena de 10 cm de espesor, revestida con geotextil y rellena con grava filtrante hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada, incluso ejecución de zanja, entibaciones y preparación de fondo de zanja con material granular.
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estos precios comprenden la apertura de zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno y compactación del material drenante, relleno de tierras y hormigón de la base de la zanja, lámina de fieltro geotéxtil de un gramaje mínimo de 140 g/m², ejecución de las uniones y juntas, así como todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad

En ningún caso procederá el abono independiente del tubo, pues el precio que para él figura en el Cuadro de Precios Nº 1 es de aplicación únicamente cuando el tubo se coloca en trasdós de obras de fábrica.

ARTÍCULO 421. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

421.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños. El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%). Siendo F el tamaño

superior al del x %, en peso, del material filtrante, y d el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte.

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:
- Si se drena por mechinales:

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se deberá, si no se hace en dos capas, recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el artículo 421 "Geotextiles como elemento filtrante y de drenaje" del presente Pliego. Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < F < 0,4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ($D / D < 4$).

421.2.3. Plasticidad

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30)

421.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para

su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este Pliego.

421.3. Ejecución de las obras

421.3.1. Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

421.3.2. Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno filtrante haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

421.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación

Los materiales del relleno filtrante se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación. El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contrario del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80%) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel. Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75%).

Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación. En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

421.3.4. Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas que aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

421.5. Medición y abono

Se estará en lo dispuesto en el apartado 332.7 del presente PPTP.

ARTÍCULO 422. FIELTRO GEOTEXTIL

422.1 Definición

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, utilizados en obras de carreteras con las funciones siguientes:

- a) Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- b) Función de filtro en sistemas de drenaje.

422.2 Materiales

422.2.1. Criterio de Retención

La apertura eficaz de poros (O) del geotextil (EN ISO 12956) deberá cumplir las siguientes condiciones:

$$O > 0,05 \text{ mm}$$

$$O < 0,20 \text{ mm}$$

$$O < d$$

$$\text{si } d < 0,06 \text{ mm; } O < 10 \cdot d$$

$$d > 10 \cdot d \cdot 60$$

$$\text{si } d < 0,06 \text{ mm; } O < 5$$

siendo d = apertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del suelo a proteger.

422.2.3. Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad K_{gs}), (EN ISO 11058) respecto a la permeabilidad del material menos permeable (K) será la indicada a continuación, salvo indicación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras:

- a) Flujo unidireccional laminar: $K > 10 K$
- b) Flujo que cambia rápidamente de sentido alternativo o turbulento): $K > 100 K$

422.2.4. Criterio de durabilidad

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, definirán el tipo de ensayo de durabilidad o realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 del artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente. En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 del mencionado artículo.

422.3. Ejecución de las obras

422.3.1. Colocación como capa separadora

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras. La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que se realizarán mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm).

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contrario del Director de las Obras, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.3.2. Colocación como filtro en sistema de drenaje

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales. La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil. Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C). La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

En cuanto al control de calidad, se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 "Materiales" de este artículo, así como todo aquellas características que el Proyecto o en su defecto el Director de las Obras, pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.4. Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metros cuadrados realmente colocados al precio siguiente:

290.009	m2	Geotextil de material virgen (100%), i/ p.p. de solapes, totalmente colocado, y con las siguientes propiedades físicas: resistencia a la tracción longitudinal de mas de 34,9 kN/m, resistencia a la tracción transversal de mas de 43,7 kN/m, elongación longitudinal en rotura de mas de 65%, elongación transversal en rotura de mas de 75%, punzonamiento estático (CBR) de más de 6910 N, perforación dinámica (caída cono) de menos de 5,5 mm y permeabilidad al agua de más de 19,1 10-6/m2/s. (densidad > 200 g/m2)
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En aquellas unidades como es el caso de impermeabilización de trasdós de muros, protección de tubos - dren, que requieran esta unidad auxiliar, no será de abono explícito, estando incluidos en las unidades más generales.

PARTE 5ª.- FIRMES
CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES
ARTÍCULO 510. ZAHORRAS ARTIFICIALES
510.1. Definición

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas.

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

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

510.2. Materiales

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

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

510.2.1. Características generales

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

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

Para aquellas características especificadas en el presente Artículo, que estén relacionadas con la categoría de tráfico pesado correspondiente a cada vial proyectado, se tendrá en cuenta las categorías descritas en la Memoria del presente Proyecto

510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza

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

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

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

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	<u>1</u> EA ≥ 30

510.2.4. Plasticidad

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

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

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

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

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

510.2.6. Forma

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

510.2.7. Angulosidad

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

510.3.- Tipo y composición del material

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

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

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

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

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

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

510.4.1. Central de fabricación de la zavorra artificial

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

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

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación.

Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

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

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

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

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

510.4.2. Elementos de transporte

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

510.4.3. Equipo de extensión

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

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

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

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

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

510.4.4. Equipo de compactación

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

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

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

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

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

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

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

510.5 Ejecución de las obras

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

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

Dicha fórmula señalará:

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

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

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

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

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

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

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

510.5.3. Preparación del material

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

510.5.4. Extensión de la zahorra

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

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

510.5.5. Compactación de la zahorra

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

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

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

510.6. Tramo de prueba

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

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

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

• En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.

• En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

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

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Densidad

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

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

510.7.2. Capacidad de soporte

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

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

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

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

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

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

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

510.7.4. Regularidad superficial

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

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

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e > 20	10 < e < 20	e < 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

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

510.8. Limitaciones de la ejecución

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

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

510.9. Control de calidad

510.9.1. Control de procedencia del material

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

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

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

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3.
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

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

510.9.2. Control de ejecución

510.9.2.1. Fabricación

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

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

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

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

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

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

510.9.2.2. Puesta en obra

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

Se comprobarán frecuentemente:

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

510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

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

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

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

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

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

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

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

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote

510.10.1. Densidad

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

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

510.10.2. Capacidad de soporte

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

510.10.3. Espesor

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

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

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

-

510.10.4. Rasante

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

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

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

510.10.5. Regularidad superficial

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

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

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

510.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

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

510.12. Medición y abono

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

510.001	m3	Zahorra artificial, incluso transporte, extendido y compactación, medido sobre el perfil teórico.
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------

La medición se efectuará después de compactar con arreglo a las secciones tipo definidas en los Planos. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores en capas subyacentes, ni los sobre espesores para garantizar el cumplimiento de mínimos.

Este precio será de aplicación tanto en calzada, como en arcenes o caminos, independientemente por tanto del ancho de extendido.

ARTÍCULO 512. SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU**512.1. Definición**

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal o del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S-EST3. Los dos primeros se pueden conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tiene que realizar necesariamente con cemento.

En el presente proyecto solo se prevé la ejecución del suelo estabilizado tipo S-EST3.

512.2. Materiales**512.2.1 Áridos**

Todos los áridos empleados para la ejecución de suelo estabilizado serán de aportación (proveniente de préstamo). Sólo en caso de que alguno de los materiales extraídos en la excavación cumpliera con las características prescritas en el punto 512.2.3. del PG-3 se podría utilizar para la realización suelo estabilizado, siempre sujeto a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, los áridos, empleados cumplirán con cada una de las prescripciones señaladas en el ya citado punto 512.2.3. del PG-3 en lo relativo a sus características generales, su granulometría, su composición química, su plasticidad

512.2.2 Cemento

Cumplirá lo prescrito por el PG-3 en el punto 512.2.2.

512.2.3 Agua

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

512.3. Tipo y composición de la mezcla

Dosificación mínima de cemento será del 3% (cinco por ciento) o la que determine el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

El valor mínimo del CBR a los 7 días será de 20.

Seguirá, en cualquier caso, las prescripciones del PG-3.

512.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo será el indicado en el PG 3.

512.5. Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con los metros cúbicos realmente ejecutados al precio definido en el Cuadro de Precios Nº1 que dice lo siguiente:

512.006	m3	Suelo estabilizado in situ con cemento tipo S.EST-3, con tierras de préstamo, extendido y compactado, incluido canon de préstamo, carga y transporte, preparación de la mezcla, humectación o secado y preparación de la superficie totalmente terminado, sin incluir cemento.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En este precio de suelo estabilizado con cemento, se advierte que el cemento utilizado se contabilizará aparte, de acuerdo con las toneladas realmente utilizadas en aplicación de la fórmula de trabajo aprobada por el Director de las Obras, siendo este cemento del tipo CEM IIA-V 32.5 R. En el Cuadro de Precios Nº1 aparece con la siguiente descripción:

202.002	tn	Cemento empleado en estabilización de suelos, fabricación de suelo-cemento, o como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CAPÍTULO III.- RIEGOS BITUMINOSOS
ARTÍCULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
530.1. Definición

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

530.2. Materiales
530.2.1 Ligante

El ligante a emplear será emulsión catiónica C50BF5 IMP de acuerdo con el Artículo 213 de PG-3, modificado por la O.M. de 27/2/99 y con la nueva nomenclatura CE.

530.2.2 Árido de cobertura

El árido a emplear será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

530.3. Dotación de los materiales

La dotación inicial a emplear será la siguiente:

- Ligante 1,5 Kg/m².

La dosificación definitiva será fijada por el Ingeniero Director de las obras a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las mismas, de modo que el betún residual no sea inferior a un medio kilogramo por metro cuadrado (900 g/m²).

530.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se prescribe el empleo de rampa para la distribución, proscribiéndose el uso de lanza salvo para pequeñas superficies puntuales inaccesibles a la rampa.

El empleo de árido quedará condicionado a la necesidad de que pase al tráfico por la capa recién tratada o a que se observe que ha quedado una parte del ligante sin absorber después de haber pasado 24 horas de su extensión.

La dosificación del árido deberá ser la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico.

La preparación de la superficie existente no se abonará por separado del riego de imprimación considerándose incluida en los precios de ligante y árido utilizados por estos conceptos. Se utilizarán barredoras con dispositivos de aspiración si así lo ordena el Director de la obra.

530.6. Limitaciones de la ejecución

Sin perjuicio de lo indicado en el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo solo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores.

530.7. Medición y abono

El riego de imprimación se abonará por toneladas realmente utilizado y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios N° 1 que dice:

530.001	t	Emulsión C50BF5 IMP en riego imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.
---------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

La medición y abono para el riego de imprimación se deducirán como producto de la superficie tratada, medidas sobre el terreno con arreglo a la sección tipo de los Planos, por la dotación media de ligante deducida para cada tipo de los ensayos de control.

En el caso del riego de curado se medirá y abonará sin embargo por la superficie tratada en metros cuadrados realmente ejecutados.

El abono incluye la limpieza y preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante.

En cuanto al árido utilizado y su correspondiente empleo, no será de abono, ya que se considera incluido en el precio.

ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. Definición

Se cumplirá todo lo dispuesto en la Orden FOM 891/2004 del 1 de marzo de 2004.

531.2. Materiales

En el presente proyecto se utilizará el denominado C60BP4 TER ADH, termoadherente, bajo la capa de rodadura.

Deberá cumplir con lo especificado en el Artículo 213 de PG-3 modificado por la ORDEN FOM/891/2004.

531.3. Dotación del ligante

La dotación inicial será 0.7 Kg/m² de emulsión. La definitiva será fijada por el Ingeniero Director de las obras durante la ejecución de las mismas, de modo que el betún residual no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²).

531.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión 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 de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3), en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, como es el caso del tronco del presente proyecto, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (< 4 cm).

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, como es el caso de la mezcla termoadherente proyectada, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

531.6. Limitaciones de la ejecución

Se cumplirá con todo lo indicado en el PG-3.

531.6. Limitaciones de la ejecución

Sin perjuicio de lo indicado en el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo solo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores.

531.7. Control de calidad

Se cumplirá con todo lo indicado en el PG-3.

531.8. Medición y abono

Los riegos de adherencia se abonarán por las toneladas de ligante, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 como sigue:

La siguiente partida describe el riego de adherencia termoadherente, que será el que se aplique previo al extendido de las capas bituminosas de rodadura.

531.003	t	Emulsión C60B4 ADH, modificada con polímeros, termoadherente, en riego de adherencia, incluso barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.
---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La medición y abono se deducirá como producto de la superficie tratada, medidas sobre el terreno con arreglo a la sección tipo de los Planos, por la dotación media de ligante deducida para cada tipo de los ensayos de control.

El abono incluye la limpieza y preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante. En cuanto al árido utilizado y su correspondiente empleo, no será de abono, ya que se considera incluido en el precio. Se utilizarán barredoras con dispositivos de aspiración, si así lo ordena el Director de la Obra.

ARTÍCULO 532. RIEGOS DE CURADO

532.1. Definición

Se cumplirá todo lo dispuesto en la Orden FOM 891/2004 del 1 de marzo de 2004.

532.2. Materiales

En el presente proyecto se utilizará el denominado C60B4, sobre la capa de suelocemento o la capa tratada con un conglomerante hidráulico previa al paquete de mezclas bituminosas, para dar impermeabilidad a ésta..

Los materiales del riego de curado deberán cumplir con lo especificado en el Artículo 213 de PG-3 modificado por la ORDEN FOM/891/2004.

532.3. Dotación del ligante

La dotación inicial será 0.7 Kg/m² de emulsión. La definitiva será fijada por el Ingeniero Director de las obras durante la ejecución de las mismas, de modo que el betún residual no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (300 g/m²). La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²)

532.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

El equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa 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 en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, como es el caso de la mezcla termoadherente proyectada, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

532.6. Limitaciones de la ejecución

Se cumplirá con todo lo indicado en el PG-3.

532.6. Limitaciones de la ejecución

Sin perjuicio de lo indicado en el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo solo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de las mezclas asfálticas posteriores.

532.7. Control de calidad

Se cumplirá con todo lo indicado en el PG-3.

532.8. Medición y abono

Los riegos de curado se abonarán por las toneladas de ligante, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 como sigue:

531.001	t	Emulsión C60B4 ADH, en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado, incluido el árido de cobertura (dotación de 5 L/m ²) barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.
---------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La medición y abono se deducirá como producto de la superficie tratada, medidas sobre el terreno con arreglo a la sección tipo de los Planos, por la dotación media de ligante deducida para cada tipo de los ensayos de control.

El abono incluye la limpieza y preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante. En cuanto al árido utilizado y su correspondiente empleo, no será de abono, ya que se considera incluido en el precio. Se utilizarán barredoras con dispositivos de aspiración, si así lo ordena el Director de la Obra.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS
ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
542.1. Definición

Se cumplirá todo lo dispuesto en la Orden FOM 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Concretamente en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso".

542.2. Materiales
542.2.1. Ligantes

El ligante a emplear será betún asfáltico 60/70. Las especificaciones del betún se ajustarán a lo prescrito en el artículo 211 del PG-3 modificado por la O.M. de 27 de diciembre de 1999. No obstante, la Dirección de obra podrá variar el tipo de ligante a utilizar.

542.2.2. Áridos

En capa de rodadura el árido a emplear, será en su totalidad de naturaleza silíceo, pudiendo exigirse un contenido de sílice superior al noventa y ocho por ciento (98%).

La proporción mínima de partículas del árido grueso y fino con cuatro (4) o más caras de fractura, según la Norma NLT-354/74, no deberá ser inferior a 100% en capas de rodadura, e intermedia y 90% en capas de base, y ello en todas y cada una de las fracciones en que se divida el árido para la composición de la mezcla.

El máximo coeficiente del desgaste de Los Ángeles del árido grueso según la Norma NLT 149/72 (Granulometría B) no deberá ser superior a 25 en capas de base y 22 en capas intermedias o de rodadura.

El mínimo coeficiente de pulido acelerado según la norma NLT 174/72 del árido grueso a emplear en capas de rodadura no será inferior a 0,50.

No se admitirá arena natural.

La proporción de polvo mineral de aportación será 100% en capa de rodadura e intermedio y de al menos el 50% en capas de base. No obstante será el Director de las obras el que fije definitivamente la proporción de polvo mineral de la fórmula de trabajo.

La mezcla de los áridos en frío tendrá un equivalente de arena, antes de la entrada en el secador superior a cuarenta y cinco (45) en capas de base o regularización, a cincuenta (50) en capas intermedias, y a cincuenta y cinco (55) en capas de rodadura.

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma NLT-354/74, no deberá ser superior a 30.

Si se mejorase la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante cualquier producto sancionado por la experiencia, el Ingeniero Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes. Estas adiciones no supondrán modificación del precio de la mezcla.

542.3. Tipo y composición de la mezcla

Los tipos de mezcla a emplear son los siguientes:

- En capas de rodadura: Mezcla tipo AC16 SURF S
- En capas intermedias: Mezcla tipo AC 22 BIN S
- En capas de base: Mezcla tipo AC22 BASE G

No obstante, la Dirección de obra podrá variar el tipo de mezcla, sin que para cada utilización (en las capas indicadas) ello suponga variación del precio, salvo por cambio de la naturaleza (silíceo o no del árido empleado).

En arcenes se empleará, en cada capa, el mismo tipo de mezcla que en el carril contiguo.

La curva granulométrica de cada una de las mezclas bituminosas en caliente se ajustará al huso correspondiente definido en la Tabla 3.

La dotación inicial a emplear será la siguiente:

Capa	Tipo	Densidad (t/m3)	Tipo de betún asfáltico	% de betún en peso	Relación filler/betún
Rodadura	AC-16 SURF S	2,45	50/70	5,0	1,2
Rodadura	AC-16 SURF D	2,45	50/70	5,0	1,2
Intermedia	AC 22 BIN S	2,40	50/70	5,0	1,1
Base	AC32 BASE G	2,35	50/70	4,5	1,0

HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

TIPO DE MEZCLA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)										
	45	32	22	16	8	4	2	0,5	0,25	0,063	
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70	-	31-46	16-27	11-20	4-8

Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66	-	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100	-	68-82	48-63	-	24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60	-	18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100	-	58-76	35-54	-	18-32	7-18	4-12	2-5

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1. Central de fabricación

La producción horaria mínima de la central de fabricación de mezclas bituminosas en caliente, será de 200 t, tanto para centrales fijas como móviles, a no ser que, el Ingeniero Director de las obras, a la vista del programa de trabajos que presente el Contratista, determine la necesidad de incrementar esta capacidad de fabricación ó admita disminuirla. La planta será discontinua, salvo autorización expresa en contra del Director de la obra.

542.4.2. Extendedoras

La anchura mínima de extensión de mezclas bituminosas en caliente será de dos metros (2 m) y la máxima diez con ochenta metros (10,80 m), debiendo disponer los equipos de extendido de las características precisas para la correcta ejecución de la unidad de obra con las anchuras comprendidas entre los límites señalados. La Dirección de obra podrá exigir el empleo de extendedoras con variación continua del ancho de extendido, para zonas de carriles de cambio de velocidad, intersecciones, etc.

En capas de rodadura de tronco de carretera y calzadas laterales será obligatoria la utilización de un silo de transferencia desde las bañeras de transporte de la mezcla a la extendedora.

542.5.- Ejecución de las obras

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

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 32; 22; 16; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2 que corresponde para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje de árido total con una aproximación del uno por mil.

- Dosificación, en su caso, del polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil.

- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).

- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt), Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendada por el fabricante.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en la tabla contenida en el punto 542.3.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento» según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas según la UME-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara (Estas probetas equivalen a las preparadas para el empuje del método Marshall, según aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara). En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm) la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UME-EN12697-32.

TABLA 542.13 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara)(***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 YT0	T1 YT2	T3 Y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6		3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8(*)	4-8	4-8(**)
	Capa de base	5-8(*)	6-9(*)	5-9	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con $D > 22$ mm, en las que las probetas se compactan según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara)

542.5.1.2 Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a ó 542.14b. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12897-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara⁴ (Equivale a que la densidad debe ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la de referencia obtenida en probetas preparadas para el empleo del método Marshall, según NLT-159)

- en mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.14a – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 YT0	T1	T2	T3 Y ARCENES	T4
CÁLIDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07			0,10	-
TEMPLADA	0,10			-	

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

TABLA 542.14b – PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS PARA CAPA DE BASE. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 Y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

542.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C), según la UME-EN12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm) las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80 ± 5 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11.

542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según el anexo C de UNE-EN 12897-26, no será inferior a once mil megapascals (11.000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20°C), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10^6) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ($\epsilon_6 \geq 100 \mu\text{m/m}$),

542.5.2 preparación de la superficie existente

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

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, que deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.15 ó 542.16, se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo 530 de este Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

542.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16) el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1.

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

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no sea inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4 Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasado, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.5.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros

cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limesa del pavimento.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

542.5.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la

fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara 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.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

- Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. 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 o sistemas de extendido, etc.).

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

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos con otros métodos rápidos de control.

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

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se atenderá a lo indicado en la Orden Circular 20/2006 sobre Recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos (deflexiones, IRI, macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento).

542.7.1 Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando, a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.4, la compactación prevista en la NLT-352.

542.7.2 Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.15 ó 542.16.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	<2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA			
	CALZADAS DE AUTOPISTA Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	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, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

TABLA 542.17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NLT-335) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	DRENANTE	RESTO
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

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 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). 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
542.9.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
542.9.1.1. Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 de este Pliego o 215.4 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.1.2. Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del áridos, según lo indicado en el apartado 542.12, los

criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3-
- La exclusión de vetas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.
-

542.9.1.3. Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado en el apartado 542.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicados en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

542.9.2. Control de calidad de los materiales

542.9.2.1. Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 de este Pliego o 215.5 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.2.2. Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo.

Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
 - Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
 - Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
 - Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
 - Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
 - Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
 - Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
 - Densidad aparente, según la NLT-176.

542.9.2.3. Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10,

542.9.3. Control de ejecución

542.9.3.1. Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
 - Dosificación de ligante, según la NLT-164.
 - Granulometría de los áridos extraídos, según la NLT-165.

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542,18, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 131DSN21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 – FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes» referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 4\%$
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el .2 mm y él 0,053 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$
- Tamiz 0*063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 0,3\%$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.11 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:
 - En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según la norma NLT-349.
 - En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-352, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
 - En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN12697-22.
- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según el Anexo O de UNE-EN12697-26,

**TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE
CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA**

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCFA	Cada 12.000 t
NCF B	Cada 6.000 t
NCFG	Cada 3.000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras Inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN12697-24.

542.9.3.2. Puesta en obra

542.9.3.2.1. Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido

superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

•

542.9.3.2.2. Compactación

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

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4. Control de recepción de la unidad terminada

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la NLT-168.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.16:

- Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

-

542.10. Criterios de aceptación o rechazo

542.10.1. Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas densas, semidensas y gruesas, si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

542.10.2. Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Para capas intermedias:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Para capas de rodadura:
 - Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de rodadura drenante:

Se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

- Para el resto de los casos:
 - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
 - Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.20a ó 542.20b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.20a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VIA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	<1,0	<1,0
80	<1,2	<1,5
100	<1,5	<2,0

TABLA 542.20b - INDUCE. DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE	TIPO DE VIA
---------------	-------------

HECTÓMETROS	CALZADA DE AUTOPISTAS V AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	>10	≤10	
SO	<1,0	<1,0	<1,0
80	<1,2	<1,6	<1,5
100	<1,5	<1,8	<2,0

542.10.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.16. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.17. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.16, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.16, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11. Medición y abono

En tramos con construcción (total o parcial) de firme nuevo, se medirá y abonará por la sección teórica definida en planos o por la Dirección de obra, considerada como espesores mínimos a lograr en todos los puntos, estando incluida en los precios la parte proporcional de excesos inevitables para lograrlo.

A esa sección teórica se aplicará un peso específico medio de testigos obtenidos de la capa compactada, en proporción mínima de uno (1) por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m²) de superficie pavimentada. De admitirse la circulación por la sección incompleta, sobre tierras, se admitirá un máximo de regularización, en la primera capa de mezcla asfáltica, de un centímetro (1 cm) de espesor en promedio, definido perfil a perfil, no como promedio en tramos, y nula en capas superiores.

En tramos de refuerzo se abonará, en la primera capa tendida, la mezcla por pesada directa en báscula debidamente contrastada hasta el máximo señalado por las cotas que se pretenden alcanzar tras el estudio de regularización transversal y longitudinal. En las restantes capas se medirá y abonará según el criterio general. La instalación y operación de la báscula será de cuenta del contratista que deberá necesariamente instalar una en el mismo emplazamiento de la planta de producción antes de iniciar la construcción de esta unidad de obra. Todos los camiones serán pesados, en cada viaje, en tara y en carga, no siendo objeto de abono el aglomerado y betún que eventualmente pueda transportar por encima de su carga máxima admisible legalmente según las características del vehículo. El Director de obra podrá ordenar el traslado hasta otra báscula de los camiones en hasta un quince por ciento (15%) de los viajes, en ida y vuelta, para contraste, siendo de cuenta del Contratista los costes de pesaje en esa nueva báscula, así como los costos derivados del tiempo y transporte adicionales, no cabiendo reclamación si la nueva báscula se encuentra a distancia no superior a veinte kilómetros (20 Km) del extremo más próximo de la obra.

Las MBC se medirán y abonarán por T realmente colocadas a los precios siguientes:

542.001	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.
542.005	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22binS, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
542.009	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

542.010	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32baseG, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El ligante se abonará por toneladas realmente puestas en obra, deducidas por la dotación hallada en ensayos de extracción realizados al menos una vez cada día o cada quinientas (500) toneladas o fracción a los precios definidos en el Cuadro de Precios N° 1.

211.002	t	Betún asfáltico B 60/70
---------	---	-------------------------

El polvo mineral de aportación se abonará por toneladas con el precio definido en el Cuadro de Precios N° 1.

542.011	t	Polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra o planta.
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Las adiciones no serán de abono independiente en ningún caso, estando las mismas incluidas en el precio de mezcla bituminosa correspondiente, el cual incluye el transporte del árido hasta una distancia de 150 km.

El procedimiento definitivo de medición de la mezcla bituminosa y del ligante será fijado por el Ingeniero Director de las obras.

De proponerse este procedimiento por el Contratista, deberá ser expresamente aprobado por el Ingeniero Director de las obras. De efectuarse la medida por procedimientos de extracción no se efectuará corrección de temperatura ni por el porcentaje de betún no soluble de tricloroetileno.

Sí se corregirá, en el caso de usar ese sistema de control, el filler que haya podido ser arrastrado por el disolvente del betún, de modo que, de al menos una de cada cinco extracciones, se conserve el disolvente con el posible filler arrastrado, obteniéndose la cantidad de este por destilación, y deduciéndose el porcentaje correspondiente del betún que se ha estimado.

En el precio de la mezcla asfáltica se comprende todos los materiales, medios y operaciones precisos para la correcta terminación de la unidad de obra, incluidas adiciones y aditivos, y corte y riego de adherencia en juntas, con retirada del material sobrante.

Tan solo se exceptúa de esta consideración el ligante y el filler de adición, ya sea o no de recuperación, que son objeto de abono independiente.

Será de cuenta del Contratista, no incluyéndose en el uno por ciento (1%) del control de calidad, todos los gastos derivados de la medición de la unidad de obra, bien sea por pesada, bien por ensayo de extracción y toma de probetas en obra.

No serán de abono las creces laterales inevitables para la correcta ejecución de la unidad, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Tampoco serán de abono los tramos de prueba.

Si por razones de seguridad vial o de mantenimiento del tráfico el Director de las Obras ordenara la necesidad de aglomerar en horario nocturno, el sobrecoste asociado se considerará incluido en el precio de la unidad, no siendo objeto de abono independiente.

CAPÍTULO VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS DE PAVIMENTACIÓN

ARTÍCULO 570. BORDILLOS

570.1. Definición

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

Los bordillos de hormigón serán del tipo “doble capa extrafuerte”.

El corte de los bordillos para adaptarlos a formas curvas está incluido en el precio.

570.2. Materiales

Se emplearán bordillos prefabricados de hormigón HA-30.

570.2.3.2. Forma y dimensiones

Las dimensiones serán las señaladas en los planos y la longitud de las piezas será de un metro (1 m). En isletas se utilizará bordillos montables de 15x25 cm sobre cama de asiento HM-15 de espesor no inferior a 10 cm.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura de la vía que delimitan..

En los bordillos se admitirán las tolerancias dimensionales del cuadro siguiente:

Dimensiones	Tolerancia (mm)
Ancho (a)	± 2
Alto (b)	± 5
Longitud	± 5
Declive transversal (d ₁)	± 2
(d ₂)	± 2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de dos milímetros y medio (+ 2,5 mm) a cada lado.

570.2.3.3. Características físico - mecánicas

Las características físicas y mecánicas de los bordillos de hormigón serán:

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible determinado según UNE7008 será del diez por ciento (10 %) en peso.

La resistencia a compresión simple será de al menos treinta y cinco megapascales (35 MPa), determinada según UNE 7241 y UNE 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos bajo carga puntual según DIN483 será superior a cinco megapascales (5 MPa).

El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) determinado según UNE 7069.

570.3. Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre una cama de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo con la forma y dimensiones indicadas en los planos de proyecto. El bordillo no irá simplemente apoyado sobre esa cama, sino que se envolverá con un dado de hormigón paralelepípedo.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de medio centímetro (0,5 cm) que se rellenará con mortero de cemento.

570.4. Medición y abono

El metro lineal de bordillo prefabricado se abonará según la partida de Cuadro de Precios Nº1 indicada a continuación:

413.505	m	Bordillo prefabricado de hormigón para drenaje de plataforma en terraplén, incluso excavación, nivelación, hormigón HM-20 de asiento y parte proporcional de desagüe a bajante, totalmente terminado.
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 571. BORDILLO REMONTABLE

571.1. Definición

Se definen como bordillos montables las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón, que constituye una faja o cinta que situada junto a la arista exterior del arcén dando lugar a un caz recolector de las aguas pluviales recibidas por la calzada.

571.2. Materiales

Los bordillos se fabricarán bajo control intenso con hormigón tipo HA-35 en piezas de peso en torno a 35 Kg. al objeto de que sean manejables.

571.2.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto.

En los bordillos prefabricados de hormigón se admitirán las tolerancias dimensionales del cuadro siguiente:

Dimensiones	Tolerancia (mm)
Ancho (a)	± 2
Alto (b)	± 5

Longitud		± 5
Declive transversal	(d ₁)	± 2
	(d ₂)	± 2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de dos milímetros y medio (+ 2,5 mm) a cada lado. La sección transversal de las piezas de bordillo curvas será la misma que la de las rectas.

571.2.3. Características físico - mecánicas

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible determinado según UNE7008 será del diez por ciento (10 %) en peso. La resistencia a compresión simple será de al menos treinta y cinco megapascales (35 MPa), determinada según UNE 7241 y UNE 7242. La resistencia a flexión de los bordillos bajo carga puntual según DIN483 será superior a cinco megapascales (5 MPa). El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) determinado según UNE 7069.

571.3. Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-15 de las dimensiones indicadas en los planos o bien pegados sobre la superficie del aglomerado y se colocarán con su lado en pendiente vertiendo hacia el arcén, o sea en contrapendiente con él, formando así un caz triangular.

La altura saliente respecto de la superficie del arcén será como máximo diez centímetros (10 cm) y estará del lado exterior de la calzada.

571.4. Medición y abono

Los bordillos remountables se medirán y abonarán por metros realmente colocados en recta o curva indistintamente según el precio que aparece en el Cuadro de Precios Nº1, que dice lo siguiente:

413.506	m	Bordillo prefabricado de hormigón para drenaje de plataforma en terraplén, incluso excavación, nivelación, hormigón HM-20 de asiento y parte proporcional de desagüe a bajante, totalmente terminado.
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En las piezas curvas la medición se efectuará por la cara pegada al arcén.

El precio incluye además del suministro de los materiales, la excavación, el cajado del terreno, hormigón del cimiento, el rejuntado con mortero y los cortes necesarios, así como los elementos, materiales y operaciones de pegado en su caso y la carga y transporte del material sobrante a vertedero.

ARTÍCULO 574. BALDOSAS HIDRÁULICAS
574.1. Definición

Se define como baldosa hidráulica al elemento prefabricado utilizado para la confección de pavimentos de las aceras.

La baldosa hidráulica estará compuesta de las siguientes capas: "capa de huella", a base de mortero rico de cemento, árido fino y eventualmente colorantes; "capa intermedia" de análogas características pero sin colorantes y "capa de base" de mortero de cemento menos rico y árido más grueso.

Las baldosas serán de fabricación por prensado.

Las baldosas hidráulicas serán de clase primera y cumplirán las condiciones exigidas en la norma UNE 41.008. La estructura de la baldosa será uniforme en cada capa. No se permitirá que presenten defectos más de un diez (10) por ciento de las piezas de la partida. Si así fuese el Ingeniero de las Obras podrá rechazarlas.

Se consideran como defectos los siguientes: las grietas, los cuarteamientos, las depresiones, los abultamientos o desconchados o simplemente las esquinas matadas en una longitud superior a los dos (2) cm.

La coloración será blanca y uniforme. La absorción de agua será inferior al quince por ciento (15%) en peso. La resistencia a la heladicidad será tal, que no presentaran señales de rotura o deterioro en la cara de la huella en caso de producirse heladas. La resistencia al desgaste será inferior a tres (3) mm. La resistencia a la flexión será superior a cincuenta (50) kg/cm².

574.2. Medición y abono

Las baldosas NO se medirán y abonarán explícitamente, sino que su abono se considera incluido en otros conceptos.

ARTÍCULO 575. ACERAS
575.1. Definición

Se define como acera de baldosa hidráulica el pavimento peatonal construido mediante este tipo de material, colocada sobre una solera de hormigón del tipo HM - 20.

575.2. Materiales

Los materiales cumplirán lo señalado en el artículo correspondiente a las baldosas hidráulicas.

Las baldosas a utilizar serán las convencionales serán de 20 * 20 cm de dimension en planta, con espesores de 4 cm en los casos normales y de 2,5 para los casos de las aceras en los puentes.

575.3. Ejecución

Sobre la solera de hormigón, que será de al menos 15 cm de espesor, se dispondrá de una capa de material de agarre de dos (2) cm de mortero de cemento tipo MH - 300.

Sobre ella se colocarán las baldosas, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe transversal.

Después se pasará con una escobilla una lechada de cemento para el relleno de las juntas, las cuales no serán superiores a tres (3) mm.

575.4. Medición y abono

El pavimento a base de baldosa hidráulica se medirá y abonará por METROS realmente ejecutados al precio definido en el Cuadro de Precios número UNO, que dice lo siguiente:

400.001	m2	Acera de baldosa de hormigón prefabricada hidráulica 20x20 cm colocada sobre cama de mortero seco, debidamente colocada y rejuntada.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El precio incluye los siguientes conceptos

- * suministro y transporte de todos los materiales
- * excavaciones, nivelaciones y refinis.
- * rellenos localizados de tierras.

* construcción de solera de hormigón de 15 cm de espesor medio inclusive formación de juntas de construcción en los casos en los que se prevea su colocación.

- * colocación de las piezas.
- * mortero y lechada.
- * carga y transporte a vertedero.

ARTÍCULO 576. ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS
576.1. Definición

Consiste esta unidad en el acondicionamiento de caminos existentes utilizados durante las obras a fin de dejarlos en condiciones de uso similares a los nuevos proyectados y en las mismas condiciones que antes de iniciadas las obras.

576.2. Ejecución

Comprenderá cuantos materiales y operaciones sean necesarios para tal fin y se extenderá a todos los caminos utilizados, en zona de obra, o de préstamos. Será en todo caso el Ingeniero Director de las obras quien determine cuáles caminos deben ser objeto de este tratamiento y dar la probación al acondicionamiento de los mismos.

576.3. Medición y abono

No serán de abono el acondicionamiento de caminos deteriorados por las obras, como tampoco es de abono independiente la creación de nuevos caminos de acceso a los diversos tajos que sean necesarios.

PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS
CAPÍTULO I.- COMPONENTES
ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.
600.2.- Materiales.

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, del tipo B-500-SD, según se indica en los planos en la instrucción EHE-08 del hormigón estructural.

600.3.- Forma y dimensiones.

Las formas y dimensiones de las armaduras se obtendrán de los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el Ingeniero Director.

600.4.- Colocación.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Estos calzos o separadores deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.

Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.

Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empico de materiales metálicos.

Los recubrimientos a disponer serán de tres centímetros (30 mm) para elementos in situ y dos centímetros (20 mm) para elementos prefabricados en viaductos. En pasos superiores, en cajones para

obras de drenaje transversales, pasos inferiores o pasos de caminos se dispondrán 30mm para los elementos in situ.

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra.

Estos elementos se deberán disponer de acuerdo con las prescripciones de la siguiente tabla de disposición de separadores.

Tabla de disposición de separadores

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 \varnothing ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 \varnothing ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 \varnothing ó 100 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas ¹⁾		100 cm
Soportes ¹⁾		100 \varnothing ó 200 cm
1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos. \varnothing Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.		

La colocación del armado para las estructuras se hará rigurosamente como se disponga en los planos de armado. Para ello, se realizará debidamente el seguimiento de cada uno de los diferentes elementos que componen cada estructura.

600.5.- Control de calidad.

Para controlar la calidad del acero se establece un nivel de control normal, correspondiente a $\gamma_s = 1,15$, de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción vigente.

600.6.- Medición y abono.

Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducidos de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando el precio previsto en el Cuadro de Precios Nº 1 definido como:

600.002	Kg	Acero en barras corrugadas B-500SD colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El abono incluye, además de las mermas, exceso siderúrgico, atados y despuntes, que señala el PG-3, empalmes acopladores, separadores, elementos de arriostamiento, si fueran necesarios, y los solapes que no estén previstos en los planos.

No se realizará abono por separado del kg de acero en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios. Asimismo las armaduras de pilotes no queda incluido en el precio unitario correspondiente y por tanto es de abono independiente.

En caso de registrarse anomalías en la disposición o diferencias importantes con respecto a los Planos de Proyecto, irá a cargo del contratista la recolocación conveniente del armado incluso el aporte de nuevas barras en caso de no poderse reaprovechar las barras incorrectamente colocadas, tampoco será de abono

ARTÍCULO 610. HORMIGONES

Será de aplicación respecto a hormigones, junto a lo que a continuación se señala, lo preceptuado por la vigente "Instrucción EHE-08 del hormigón estructural", aprobada por Real Decreto de 20 de Septiembre de 1987, e igualmente las prescripciones del PG3, versión Octubre de 2002 en sus artículos 680 "Encofrado y moldes", 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o estructural".

Asimismo será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 610 de la Orden Circular de 24 de mayo de 2000, y se cumplirá lo indicado al respecto por el PG3, revisión Octubre de 2002.

El cemento a utilizar será del tipo CEM II 32,5 o 42,5 dependiendo de la resistencia requerida para el hormigón.

610.1.- Materiales.

Cemento

Será de aplicación lo prescrito en la norma RC-03, en el artículo 202 del PG-3 y en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

Limitaciones de empleo:

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones estructurales o pretensados.

Si el Director de las Obras lo estima necesario podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas.

Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los cimientos, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

Áridos

Será de aplicación lo que al respecto prescribe el artículo 28 de la E.H.E.

Árido fino

Se entiende por árido fino, o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del director de las obras.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no exceda de los límites siguientes:

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7133	1,00
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, determinados con arreglo a la Norma UNE 7135.	5,00
Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y que flota en un líquido de peso específico 2,0 determinado con arreglo a la Norma UNE 7244	0,50
Compuestos de azufre expresados en SO ₄ y referidos al árido seco, determinados con arreglo a la Norma UNE 7245	1,20

En el caso de áridos finos de machaqueo, y previa autorización del Director, el límite de cinco por ciento (5%) para los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE podrá elevarse al siete por ciento (7%).

El árido fino no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la norma UNE 7137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

SiO₂ > R, cuando R ≥ 70

SiO₂ > 35 + 0,5 R, cuando R < 70

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Esta comprobación se efectuará con arreglo a la Norma UNE 7243.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Se comprobará que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

Árido grueso

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las obras.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no exceda de los límites siguientes:

	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7133	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo a la Norma UNE 7134	5,00
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE, determinados con arreglo a la Norma UNE 7135.	1,00
Material retenido por el tamiz 0,32 UNE y que flota en un líquido de peso específico 2,0 determinado con arreglo a la Norma UNE 7244	1,00
Compuestos de azufre expresados en SO ₄ y referidos al árido seco, determinados con arreglo a la Norma UNE 7245	1,20

El árido grueso no presentará reactividad potencial con los álcalis de cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y con análogo criterio que en el caso de árido fino.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo a la Norma UNE 7238, no deberá ser inferior a quince centésimas (0,15); en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos del hormigón en laboratorio.

Se comprobará que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

Productos de adición

No se utilizará ningún tipo aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en el acero y armaduras, etc.

Al Director de las Obras le serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc. de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Normativa vigente.

Acelerantes y retardadores de fraguado

No se empleará ningún tipo de acelerantes de fraguado en las obras de fábrica.

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

Cloruro cálcico

Se prohíbe el empleo de cloruro cálcico en hormigones estructurales, cuando sean de tener acciones de carácter electroquímico.

610.2.- Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de la instrucción EHE-08 son, en función de su empleo en las distintas estructuras:

- Vigas: HP-50/ F / 12 / IIa
- Losas en tableros de vigas HA-25/ B/ 20/IIa
- Losas postesadas: HP-35/ P / 20 / IIa
- Estribos y aletas HA-25/ B / 20/ IIa
- Zapatas y encepados HA-25/ B / 20/ IIa
- Alzados HA-25/ B / 20/ IIa
- Prefabricados en ODT 2.5 HA-45/S/12/IIa
- In situ en P.I 2.5 y ODT 2.3 HA-25/ B / 20/ IIa
- Pilotes HA -25/ B/ 20 /IIa
- Pilas Cinyana HA-25/ B / 20/ IIa
- Pilas PS 1.6 y PS 1.7 HA-30/ B / 40/ IIa
- Losas en tableros mixtos HA-35/ B/ 40/IIa

610.2.1 Centrales de hormigonado y equipos de transporte y puesta en obra.

Tanto la central de hormigonado como los elementos y sistemas de transporte, vertido y vibrado del hormigón deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

610.2.2 Ejecución

No podrá iniciarse la puesta en obra del hormigón en tanto no hayan sido aprobadas las dimensiones y disposición de las cimentaciones, encofrados y armaduras.

Asimismo el Contratista deberá disponer en el tajo de elementos de compactación y puesta en obra en número suficiente para garantizar en todo momento la continuidad del hormigonado, incluso por avería en alguno de ellos.

El tiempo comprendido entre la fabricación del hormigón y puesta en obra total será hora y media como máximo.

No serán aceptadas las amasadas en las que se aprecie falta de finos respecto a los anteriores, segregaciones, áridos no cubiertos o variaciones fuera de las tolerancias en la consistencia prevista superior a las que se indican a continuación, determinadas por los asientos correspondientes en el cono de Abrams.

CONSISTENCIA	VALORES LIMITES ADMISIBLES DEL ASIENTO EN CM	TOLERANCIA
Seco	0-2	+ - 1
Plástico	3-5	+ - 2
Blando	6-9	Hasta 7 cm, + - 2 Entre 8 y 9 cm,+ - 3
Fluido	10-15	±3
Líquida	Mayor de 15	

Como norma general no se emplearán hormigones de consistencia fluida, debiendo emplearse la consistencia plástica.

Las excavaciones de cimientos deberán mantenerse en seco, incluso para colocar el hormigón de limpieza.

La altura máxima admisible de vertido libre será de 1,5 m., no permitiéndose segregación ninguna en el hormigón.

Los Representantes del Ingeniero Director tendrán acceso libre a las instalaciones para control, tanto de los materiales como de su fabricación.

610.3 Dosificación.

La dosificación de cemento estará comprendida en todos los casos entre 150 kg/m³ y 400 kg/m³. Siempre respetándose las cuantías dispuestas en la EHE-08 para cada uno de los tipos de hormigón.

Todos los componentes del hormigón se dosificarán por peso, no admitiéndose en ningún caso dosificaciones por volumen, no pudiéndose cambiar las dosificaciones aprobadas sin autorización del Ingeniero Director.

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

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

El hormigón se colocará en tongadas horizontales y continuas de espesor no superior a 40 cm., siendo el tiempo máximo permisible entre tongadas de tres horas.

El número mínimo de vibradores necesarios para hormigonar una pieza será de uno por cada 25 m². de superficie a hormigonar con un mínimo de dos (2) por pieza.

610.4.1 Ensayos de resistencia

En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a siete (7) días y a veintiocho (28) días.

El tipo y grado de compactación de las probetas habrán de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

610.5 Fabricación del hormigón.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen los cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

610.6 Ejecución de juntas.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudarse el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

610.7 Curado.

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se lo exigen al agua de amasado (ver Artículo 280 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERA Y PUENTES).

Las tuberías que se empleen para el riego de hormigón serán preferentemente mangueras de goma, prescribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

Como norma general, en tiempo frío se prolongará el período normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho período.

610.7.1 Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)

- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm). Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas serán rugosas. Los andenes se alisarán (mientras el hormigón esta todavía fresco) con una escoba de crin, ligeramente mojada, en sentido perpendicular al eje del puente. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado. Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (± 4 mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

610.7.2 Tratamiento de las superficies vistas del hormigón

En los lugares indicados en los Planos o donde ordene el Director de las Obras, se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes:

- Por chorro de arena a presión.
- Por abujardado.
- Por cincelado.

En todos estos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas del Director de las Obras, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquel le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente pliego.

El espesor adicional de hormigón no se abonará aparte, pues se considerará ya abonado en las partidas correspondientes a tratamientos de superficie del hormigón.

610.8 Control de calidad.

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones vigentes. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Cumpliendo con el artículo 610 del PG3 a continuación se establece el control de calidad previsto, definiendo para cada tipo de estructura los lotes, número de amasadas a controlar y número de probetas a extraer por cada amasada, indicando las edades a que deben ensayarse estas probetas.

Así, para todos los elementos estructurales se establecerá un lote por cada 100 m³ de hormigón o bien cada 50 amasadas o bien cada 2 semanas exceptuando en las zapatas que será de 1 semana.

Por cada amasada se moldearán cinco (5) probetas, a ensayar dos de ellas a los siete días y las otras 3 a los veintiocho días.

El número de amasadas variará en función del tipo de hormigón utilizado:

El control se realizará determinando la resistencia de 6 amasadas por lote, y además en cada amasada se realizará el preceptivo ensayo de consistencia in situ mediante el ensayo del cono de Abrams.

610.9 Medición y abono.

Los diferentes tipos de hormigón se medirán por metros cúbicos (m³) colocados de acuerdo con los planos de Construcción. El abono se hará en cada tipo a los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

Las unidades de obra a las que se refiere el presente artículo son:

610.001	m3	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------

610.002	m3	Hormigón en masa HM-20, vertido, vibrado y totalmente colocado.
---------	----	-----------------------------------------------------------------

610.003	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------

610.005	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en alzados de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Los precios señalados para estas unidades de obra en el Cuadro de Precios comprenden el suministro, transporte, compactación, manipulación, incluso bombeo y empleo de todos los materiales y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas operaciones sean necesarias para que el trabajo realizado cumpla los requisitos del Pliego de Condiciones y de la EHE-08.

El hormigón de las piezas prefabricadas no será de abono independiente, así como el hormigón de los pilotes.

Las distintas características por tipo de ambiente o consistencia no serán objeto de abono independiente.

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN**ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO****630.1.- DEFINICIÓN.**

Son objeto de consideración, dentro de este artículo, el tablero del viaducto, estribos, pilas, losa de transición, aletas, muros, así como algunos elementos como aletas, impostas, etc., de las obras de drenaje.

630.3.- Ejecución

Los paramentos verticales en muros estarán exentos de eflorescencias causadas por la cal libre de fraguado o cualquier otro tipo de contaminación.

La ejecución será cuidada para evitar la necesidad de cualquier tratamiento posterior.

En todas las aristas de los paramentos vistos se rematarán con un chaflán a 45° de 2 x 2 cm.

630.5.- Medición y abono.

Tanto las obras de hormigón en masa o armado, no tendrán abono directo, considerándose incluidas en el precio unitario de las armaduras y en hormigón.

CAPÍTULO IV.- OBRAS DE FÁBRICA**ARTÍCULO 658. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS****658.1. Definición**

Se aplicará lo establecido en el artículo 658 del PG-3 con las prescripciones que figuran a continuación.

La escollera de piedra suelta se empleará en los siguientes casos:

- Protección de pilas del viaducto 1.28
- Protección de zonas de entrada y salida de las obras de drenaje transversal

La unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento
- Suministro y colocación de la piedras
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

658.2. Materiales

Serán válidos los considerados como tales en el artículo 331 del PG3, versión Octubre de 2002.

La roca a emplear en escolleras será angulosa y de una calidad tal que no se desintegre al contacto con el agua.

Estará exenta de material orgánico o degradable.

El peso específico aparente seco mínimo de la piedra será de 2,5 t/m³.

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2 %).

El coeficiente de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

Si se dispusieran geotextiles como capa de separación o filtro bajo la escollera, deberán protegerse contra la radiación ultravioleta.

También se tendrá en cuenta la posibilidad de su punzonamiento, para lo cual se estudiará la necesidad de interponer una capa de material de granulometría intermedia.

658.2.1.- Dimensiones.

En la protección de cimientos el peso de cada una de las piedras que componen la escollera variará entre mil kilogramos (1000 kg) y dos mil (2000 kg).

No menos de un veinticinco por ciento (25%) del material, en peso, deberá pesar más de quinientos kilogramos (500 kg).

La menor dimensión de un bloque no será superior a la tercera parte del espesor de las capas de protección.

658.3. Ejecución de las obras

658.3.1.- Colocación de la escollera.

Para su colocación, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en al menos otros dos, estando en contacto con los bloques laterales, con el fin de asegurar la mayor trabazón posible.

El frente de las piedras será uniforme, y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o forme cavidades respecto a la superficie general.

658.4.- Medición y abono.

La escollera se medirá por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

Se abonará por metros cúbicos realmente colocados a los precios de las unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios y que se indican a continuación:

658.003	m3	Muro de escollera colocada con bloques de 1000 a 2000 kg (huso HMB 1000/3000) o de peso superior, conforme a UNE EN 13383-1, incluso relleno del trasdós con material filtrante.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estas unidades comprenden además del suministro y colocación de la piedra, la excavación previa, la preparación del terreno, su nivelación y refino, así como si hiciera falta una capa de hormigón de base, además de la carga y transporte de todos los materiales.

ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1 Definición

Se completan y concretan los distintos tipos de encofrados respecto a lo indicado en el PG-3:

- Ocultos: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras de drenaje. Se emplearán en cimientos, alzados y estribos.
- Planos vistos: encofrado de superficies planas vistas, tales como alzados de muros o estribos, alzados de pilas o paramentos vistos de tablero.
- Curvos vistos: Encofrados curvos de superficies vistas en alzados de pilas.
- Encofrado perdido constituido por cilindros de poliestireno expandido en el interior de masas de hormigón.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

680.2 Ejecución.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante

el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

El Ingeniero Director, podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

680.3 Materiales.

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc. que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción vigente y ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrado, serán:

Ocultos: podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares.

Perdidos entre vigas prefabricadas: Se quedarán embebidos en el hormigón, sin recuperación, serán de placas prefabricadas de hormigón armado de 6cm de espesor, colocadas transversalmente al puente y apoyadas a las vigas prefabricadas.

Perdidos en el interior de tableros in situ: Se quedarán embebidos en el hormigón, a modo de aligeramientos, serán de cilindros de poliestireno expandido.

680.4 Medición y abono.

La medición y abono de los encofrados vistos u ocultos a base de tablas, placas de madera o acero y chapas se realizará de acuerdo con las unidades en metros cuadrados (m^2) de superficies de hormigón encofradas, según los precios, incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo encofrado y desencofrado.

La medición y abono de las placas prefabricadas de hormigón armado se realizará de acuerdo con las unidades en metros cuadrados (m^2) de superficies de hormigón encofradas, según los precios, incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1, no siendo objeto de abono independiente el hormigón ni el acero, por tanto en el abono de ésta unidad de obra se halla incluido el abono del acero y el hormigón.

La medición y abono del encofrado perdido a base de poliestireno expandido se realizará de acuerdo con las unidades en metros cúbicos (m^3) de volúmenes aligerados en tableros de hormigón, según los precios, incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

Las unidades de obra a las que se refiere el presente artículo se relacionan a continuación:

680.001	m2	Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

680.003	m2	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS
ARTÍCULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS
690.1. Definición

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra:

- Todos los trasdoses de muros, de estribos, de aletas, de paramentos verticales y horizontales de pórticos y de embocaduras de obras de drenaje, en contacto con el terreno.
- Todos los tableros de puente.

690.2.- Materiales.
690.2.1.- Trasdoses de muros

Para la impermeabilización de los paramentos de trasdoses de muros se empleará una emulsión bituminosa de carácter aniónico con cargas, que se someterá a la aprobación previa del Ingeniero Director.

690.2.2.- Tableros de puentes

Para la impermeabilización de tableros se emplearán los siguientes materiales:

- Lámina de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm.

690.3.- Ejecución.
690.3.1.- Trasdoses de muros

En el proceso de impermeabilización de trasdoses de paramentos se observarán las instrucciones siguientes:

Las superficies deben estar limpias y secas. El impermeabilizante se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de 350 gr/m², en total.

690.3.2.- Tableros de puentes.

El soporte deberá estar limpio, sano y seco exento de materiales extraños mal adheridos, presentando una planimetría que permita la fácil evacuación del agua por su superficie hacia los drenajes y una textura tal que permita la adhesión uniforme de las láminas. En el caso de que el tablero no presente una superficie apta para permitir la adhesión uniforme de las láminas, se puede regularizar el tablero mediante una capa adherida al soporte a base de aglomerado asfáltico en caliente del tipo arena-betún, ya sea en obra nueva como en obra de rehabilitación.

Como imprimación normalmente se utilizan emulsiones asfálticas, que son dispersiones de pequeñas gotas de betún, de diámetro entre 0,5 y 5,0 μ , en una fase continua de agua. Esta dispersión es estabilizada por medio de un agente emulsionante o emulgente. Son muy fluidas, lo que les permite penetrar en los intersticios y poros de la superficie a impermeabilizar, recubriéndola con una capa continua de betún. Se suelen aplicar a temperatura ambiente mediante cepillo, rodillo, brocha o pistola.

Las láminas asfálticas se designan especificando primero el tipo de mástico (LBM para las de betún modificado y LO para las de oxiasfalto), seguido de un número que indica el peso por cada 10 m² de lámina (24, 30, 40, 48,...) y, eventualmente, el tipo de autoprotección (G para los gránulos minerales y M para los films metálicos).

Las láminas asfálticas prefabricadas, previa imprimación del soporte, se adherirán al mismo mediante oxiasfalto en caliente o por calor con soplete, solapándose en el sentido longitudinal al menos 8 cm en los sistemas multicapas y 10 cm en los sistemas monocapa, empezando a colocar los rollos por la parte más baja de la sección transversal del tablero, en el caso de que el tablero tenga una sola pendiente transversal, o desde los puntos más bajos y hace la mediana en el caso de doble pendiente. En todos los casos, los inicios y finales de cada rollo se deben solapar al menos 10 cm. En el caso de los sistemas multicapa todas las láminas irán adheridas entre sí y los solapes irán desplazados del rollo anterior para que no coincidan.

690.4.- Medición y abono.

La impermeabilización de paramentos se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y se abonará de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios Nº 1 de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

690.004	m2	Impermeabilización de paramentos enterrados con pintura, incluso p.p. de chorreado previo con arena y todos los medios necesarios para la completa ejecución.
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 699. TRATAMIENTO JUNTAS EN OBRAS DE HORMIGÓN
699.1 DEFINICION

Se entiende por junta de estanquidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

Son objeto de éste pliego dos tipos de tratamientos de las juntas en los hastiales de cajones y obras de drenaje transversal:

- Perfil de PVC cortaaguas de 300mm embebido en el hormigón, con planxa de poliestireno expandido de 2cm en la superficie de junta al objeto de absorber la deformación reológica del hormigón, incluido el tratamiento con mástico bituminoso en 2cm de profundidad. Éste tratamiento se realizará en las juntas de hormigonado en las obras de drenaje transversal.
- Planxa de poliestireno expandido de 2cm en la superficie de junta al objeto de absorber la deformación reológica del hormigón, incluido el tratamiento con mástico bituminoso en 2cm de profundidad. Éste tratamiento se realizará en las juntas de hormigonado de cajones de paso inferior.

Para asegurar la estanqueidad del hormigón en la zona de juntas, se dispondrán bandas preformadas de PVC, al objeto de absorber movimientos de tal manera que el material que las constituya esté sometido a los mismos esfuerzos. Para éste motivo, presentan un ensanchamiento en su zona central. Para una correcta adherencia con el hormigón, las alas disponen de estrias y pestanyas. También presentan ojales perforados de fábrica, que permiten un perfecto anclaje.

Con el nombre de másticos en frío se denomina en España el mortero constituido por la combinación íntima de un agregado mineral fino (bien graduado granulométricamente y rico en filler), fibras y un ligante bituminoso en forma de emulsión asfáltica.

699.2 MATERIALES

En referencia al perfil de PVC cortaaguas de 300mm, se deben exigir las siguientes propiedades:

- Resistencia a tracción: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$.
- Alargamiento con fuerza máxima a -20°C : $\geq 150\%$
- Resistencia al arranque progresivo: $\geq 12 \text{ N/mm}$
- Dureza Shore: $67^{\circ} \pm 5$.

Las planchas a utilizar en juntas de estanqueidad serán poliestireno expandido.

El agregado mineral constituye el esqueleto que va a dar el espesor al tratamiento, confiriendo la cohesión necesaria a la mezcla de fibra y betún. Procede del machaqueo de rocas calizas sanas, siendo de granulometría fina (0/2-0/3 mm), con un elevado contenido en filler. Es necesaria una elevada limpieza, con un equivalente de arena superior a 70.

Las fibras minerales utilizadas, inicialmente de amianto, hoy en día son de naturaleza sintética (polipropileno, acrílica, poliéster o incluso de celulosa parafinada), muy finas y relativamente cortas (de 2 a 6 mm). Desempeñan un papel esencial en este tipo de másticos: La asociación de la emulsión de betún polímero y las fibras permite incrementar el contenido en ligante (con lo que se favorece la estanqueidad del mortero obtenido al absorber una mayor cantidad de betún), disminuye los posibles riesgos de exudación, mejora la cohesión y consistencia de la mezcla (disminuyendo o dificultando la formación de segregaciones) y modifica la reología del ligante base (disminuyendo su susceptibilidad térmica y haciéndolo resistente a la deformación sin riesgo de fisuraciones).

La incorporación de fibras produce una mejora sustancial en el comportamiento del mástico así obtenido: crea una armadura en el mortero, mejorando su comportamiento mecánico (especialmente a tracción y a la abrasión bajo la acción del tráfico) y aumentando la flexibilidad del mismo.

El ligante bituminoso es generalmente una emulsión catiónica de betún modificado y rotura controlada (mediante el empleo de un agente regulador). El polímero modificador empleado suele ser del tipo SBR en forma de latex que se incorpora a la fase acuosa previa a la emulsificación, aunque también se puede partir de betún modificado con polímeros del tipo SBS o EVA como fase continua de la emulsión. Estos polímeros crean en el seno del ligante una red polimérica, la cual se traduce en una modificación de las características reológicas del ligante, mejorando su susceptibilidad térmica, elasticidad, cohesión interna y resistencia a flexo-tracción e incrementándose notablemente el intervalo de plasticidad (intervalo entre las temperaturas extremas

de utilización del ligante). El contenido en betún residual debe ser elevado para facilitar la creación in situ de un mástico de muy elevada compacidad.

699.3. EJECUCION

Los elementos comprendidos entre dos juntas de estanqueidad, o entre una junta de estanqueidad y una de retracción, se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de estanqueidad, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta de la forma indicada en los Planos, y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanqueidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos.

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanqueidad. A continuación, se fijará sobre la superficie de la junta una plancha de poliestireno expandido para permitir el movimiento relativo entre las dos superficies de hormigón que separa.

En el caso de que la puesta en obra se realice de forma manual será necesario emplear emulsiones aniónicas de rotura lenta estables al 60 %.

La formulación de estos másticos suele responder a la siguiente composición en peso:

	Arena 0/2-0/3	Filler	Fibras	Emulsión catiónica	Emulsión aniónica	Polímero
Aplicación manual	100 %	15-20 %	1-3 %	-	20-24 %	5 %
Aplicación con máquina	100 %	15-20 %	1-3 %	20-24 %	-	5 %

La fabricación de estos másticos bituminosos se suele realizar en instalaciones industriales, almacenándose en tambores o bidones y aplicándose en obra de manera manual mediante rastras o cepillos. En superficies importantes se mecaniza la operación utilizando para ello máquinas de fabricación y extendido simultáneo de todos los componentes: emulsión, agua, arenas, filler y fibras, utilizando rastras de extendido especialmente diseñadas para su correcta puesta en obra. En este caso, las fibras, componente esencial del sistema, se incorporan mediante mezclado previo con los áridos o mediante la incorporación independiente al cajón-mezclador (bien por vía acuosa o a través de sistemas mecánicos o neumáticos), siendo, en cualquier caso, necesaria la dispersión homogénea de la fibra en el seno del mortero sin roturas prematuras.

Las operaciones que lleva consigo la aplicación de este sistema son las siguientes:

Preparación.

La superficie estará exenta de polvo, grasa, aceite, agua, así como de contaminantes que tiendan a disminuir la adherencia del sistema de impermeabilización al soporte.

Imprimación.

Sobre la superficie del tablero se aplicará una capa de imprimación con una emulsión bituminosa de naturaleza aniónica y baja viscosidad, diluida con agua en proporción una parte de agua por una de emulsión. La aplicación se realizará con cepillo y el consumo aproximado será de 0,3 kg/m².

Aplicación de la impermeabilización.
El extendido del mástico bituminoso se realizará mecánica o manualmente, generalmente en una sola capa, añadiendo una pequeña cantidad de agua si fuera necesario para facilitar su manejabilidad. En el caso de necesitar dos capas, la primera regulariza el soporte mientras que la segunda, aplicada tras la rotura de la emulsión y curado de la primera capa, complementa la impermeabilización. La dotación recomendada debe ser de 3 a 5 kg/m², dependiendo del estado del tablero. Endurece por evacuación y evaporación del agua contenida, hasta alcanzar la consistencia de un mortero. Las temperaturas inferiores a 5°C pueden afectar a la calidad del producto y éste no podrá aplicarse lloviendo o con alta probabilidad de lluvia.

699.4. Medición y abono

Las juntas se abonarán por metro lineal (ml) de junta tratada realmente colocada, medido sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos el propio perfil de estanquidad, las planchas de poliestireno expandido y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución. Se contemplan las siguientes partidas:

691.003	m	Junta de estanqueidad en muros de hormigón in situ, marcos o tubos prefabricados con cordón hidroexpansivo waterstop tipo RX-101 o similar, totalmente terminado.
---------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En todo lo correspondiente a señalización, balizamiento y defensa, en lo relativo a sus materiales constituyentes, será de aplicación la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES

Las especificaciones de este artículo son aplicables a todas las marcas viales, debiendo considerar posteriormente las condiciones especiales de cada uno indicadas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

700.1. Definición

Las marcas viales termoplásticas incluidas en este Proyecto serán ejecutadas con spray plástico.

En cuanto a dimensiones y demás características de las marcas viales, se ajustarán a los Planos y a las condiciones establecidas en la Norma 8.2.I.C. de la Dirección General de Carreteras, de Marzo de 1.987, a las recomendaciones de la Subdirección General de Conservación y Explotación, a la circular nº. 292/86T de 1.986, y a las prescripciones del PG-3 en sus apartados 278, 289 y 700.

Además de cumplir lo especificado en el Art. 278 del PG-3 y de acuerdo con las prescripciones de la O.C. nº. 292/86 T, cumplirá lo siguiente:

- El valor del coeficiente W, a que se refiere el artículo 278.5.3. del PG-3 (1.975) será superior a 8. Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del Artículo 278.5.1.2. podrá arrojar una calificación nula.
- El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 400 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El valor de la retrorreflexión a los 6 meses de la aplicación será como mínimo de 225 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 15 % en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 10 % en las líneas del borde de la calzada.
- Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº. 292/86T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las obras.

700.2. Materiales

700.2.1. Pintura de spray plástico

Se utilizarán pinturas con resinas de hidrocarburos, modificadas o no, excluyéndose la utilización de ésteres modificados de colofonia.

Estas pinturas deberán poder aplicarse indistintamente por extrusión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40° C. El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico. En estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad / temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos, como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 190 °C. sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura. Al calentarse a 200 °C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libres de pieles, suciedad, partículas extrañas y otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20 % y asimismo, un 40 % del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será el denominado combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo estará constituido por una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico, estará comprendido entre el 15 % y el 30 % en peso, no pudiendo admitirse valores que no estén comprendidos entre estos porcentajes. El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos, no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

700.2.2. Microesferas de vidrio

Las microesferas de vidrio incorporadas en la mezcla, deberá cumplir con lo establecido en la B.S. 3.262, parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de 1,70 mm y no más del 10 % pasarán por el tamiz de 300 micras (estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

No menos del 80 % de estas microesferas, serán transparente y razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspectos lechoso.

Las microesferas añadidas sobre la superficie de la marca vial pintada, seguirán el siguiente gradiente:

<u>Tamiz B.S.</u>	<u>% que pasa</u>
1,70 mm	100
600,- micras	No menos de 85
425,- micras	No menos de 45
300,- micras	5 - 30
212,- micras	No más de 20

75,- micras

No más de 5

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a 1,5 cuando se determine según el método de inmersión utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según la norma MEIC 12.31. Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describe en la norma MEIC 12.29. La dotación mínima de pintura y microesferas será de 1.2 kg/m² y 0,6 kg/m².

700.2.3. Características de la película seca

Todos los materiales deberá cumplir las especificaciones contenidas en la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 2.363 parte 1.

La película "Sprayplastic" blanca, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices. La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será de aproximadamente 80 (MEIC 12.97). El peso específico del material será de 2,00 kg/l., aproximadamente.

Los ensayos de comprobación se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "Premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

Punto de reblandecimiento

El punto de reblandecimiento es variable según las condiciones climatológicas locales, si bien es aconsejable para las condiciones climáticas españolas, que dicho punto no sea inferior a 90°C. Este ensayo deberá realizarse según el método de bola y anillo ASTM B-28-58T.

Estabilidad al calor

El Contratista concretará la temperatura de seguridad; esto es, la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación, sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura, no será inferior a S+50°C., siendo S la temperatura del punto de reblandecimiento medido según la norma ASTM E-28-58 T.

La disminución de luminancia usando un espectrofotómetro de Reflectancia EEL con filtros 601,605 y 609, no será mayor de 5.

Solidez de la luz

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

Resistencia al flujo

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100 + 5 mm de altura, durante 48 horas a 23 ° C., no será mayor de 25.

Resistencia al impacto

Tomadas diez muestras de 5 mm de diámetro y 25 mm de grosor seis no deben sufrir deterioro bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura, a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber, utilizando ruedas calibre 11-22. Para lo cual se aplicará el material sobre una chapa de monel de 1/8 de pulgada de espesor y se someterá a la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de 200 revoluciones no será superior a 5 gramos.

Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento es una de las principales ventajas que representa el pintado de marcas viales con este material, no obstante, el ensayo correspondiente puede realizarse mediante el aparato ROD Research Laboratory SKID, no siendo inferior a 45.

Composición del material

El material se compondrá fundamentalmente de agregado, pigmento y extendedor, además de vehículo, en las proporciones siguientes:

Agregado	40 %
Microesferas	20 %
Pigmento y extendedor	20 %
Vehículo	20 %

700.3. Aplicación del spray plástico

Como consecuencia de que el material termoplástico es aplicado en caliente, se obtiene normalmente una buena adherencia con las superficies bituminosas. En algunos casos, sobre superficies viejas, pulidas sobre cemento, es aconsejable usar un "Tackcoat". El material termoplástico no será aplicado nunca sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares, ni sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado. Cuando la superficie de la calzada esté a una temperatura inferior a 10 °C. ó este húmeda, será tratada con un "tackcoat" o se secará cuidadosamente mediante un calentador.

Preparación del material termoplástico

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no superiores a 4,00 kg, mezclándolas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provisto de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por un período superior a cuatro horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se realizará mediante máquina automática, usando los sistemas de "spray" de extrusión sin que en ambos casos se sobrepasen los límites de temperatura fijados por el fabricante para dichas aplicaciones.

La superficie de la marca vial una vez aplicado el material termoplástico será de textura y espesor uniforme y apreciablemente libre de rayas y burbujas.

Siempre que no haya otra especificación por parte de la Dirección Facultativa, el material termoplástico será aplicado a los siguientes espesores resultantes:

Marcas viales ejecutadas a mano No menor de 3 mm.

Marcas viales ejecutadas automáticamente a "Spray"

No menor de 1,5 mm.

El consumo de material estará no será inferior a 3'0 kg/m² de material base, y 0'6 kg/m² de microesferas para el sistema de aplicación por pulverización, ni a 5,0 y 0,9 kg/m² para aplicación por extrusión o con zapatón. El espesor mínimo será de, aproximadamente, 1,5 mm.

Bandas sonoras

Las dos líneas longitudinales de bordes de calzada en el tronco de la carretera se construirá del tipo "sonoro" realizando para ello resaltes de pintura termoplástica en caliente aplicada por extrusión con una dimensiones de 50 mm x 4 mm y vano de 170 mm en todo el ancho de la banda.

Para la aplicación de material termoplástico se dispondrá de la máquina especial necesaria para la correcta ejecución y puesta en obra del material constitutivo de las marcas viales. El adjudicatario deberá presentar la maquinaria suficiente para la ejecución de las obras del presente Proyecto a examen del Ingeniero Director de las obras para que realice las pruebas que estimen necesarias y rechace o admita dicha maquinaria.

700.4. Ejecución de las obras

Además de la limpieza normal que marca el PG-3, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina de pintura lleva incorporado. Además se limpiarán las pequeñas zonas sucias susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por el mismo equipo que acompaña a la máquina.

Preparación de la superficie

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

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre si una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm). Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

Al menos veinte días antes del inicio de los trabajos de ejecución de cualquier tipo de marca vial, el contratista comunicará por escrito al Director de la Obra el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de los materiales y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a los materiales que van a emplearse en proyecto.

Asimismo, comunicará por escrito, en el mismo plazo, las características de los materiales a emplear en el proyecto, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados a los mismos por el CEDEX.

Caso de emplearse microesferas de vidrio con tratamientos superficiales, éstos deberán apuntarse en el expediente realizado en el laboratorio (CEDEX).

El material no será aplicado sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares o sobre viejas capas de pintura o material termoplástico parcialmente levantado.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato supere al menos en 3°C al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre 5°C y 40°C, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 km/h.

Para evitar la decoloración o la degradación debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de 4 kg y mezcladas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro horas, incluyendo el recalentamiento.

La superficie de la marca vial será de textura y espesor uniforme, libre de rayas y burbujas.

Generalmente se consideran adecuados espesores de 3 mm en las aplicaciones manuales y de 1,5 mm en las aplicaciones automáticas del material pulverizado.

Para la eliminación de las marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos.

Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material termoplástico escamado, y perfectamente seca.

Limitaciones de la ejecución

Deberá existir un mínimo de 24 horas entre la ejecución de la capa de rodadura y a la aplicación de la pintura. No podrán ejecutarse marcas viales los días de fuerte viento, lluvia o temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0 °C).

En todo momento se seguirán las directrices de la Dirección Facultativa en los diferentes procesos de selección de materiales y ejecución de las Obras

Equipo para la ejecución de las obras

La máquina para aplicación del spray plástico deberá cumplir con las condiciones siguientes:

- Aplicar de una sola carga, sin interrupción de trabajo (para evitar en lo posible solapes) la cantidad de al menos 3.500 m de línea de 0,10 m de ancho; ó 1.700 m de 0,20 m; ó 2.500 m, de 0,15 m.
- Pintar de una sola pasada líneas o pastillas de 0,40 hasta 0,50 m de ancho con perfilado perfectamente nítido.
- Aplicar con una sola pistola la línea de hasta 0,20 m, de ancho.
- Ejecutar las pastillas de anchura superior a 0,20 m sin que pueda observarse cordón de superposición del abanico de las pistolas.
- Ejecutar las líneas y pastillas con un perfecto perfilado y reparto de pasta, presentado su acabado una tersura y finura continua en su superficie, sin presentar escalonamientos ni olas; en todo caso, el equipo completo deberá obtener, previamente a su empleo, la aprobación escrita de la Dirección de Obra.

700.6. Medición y abono

700.6.1. Condiciones generales

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 para marcas viales incluyen todos los materiales necesarios y su empleo, así como el replanteo y premarcaje de las mismas, preparación de la superficie, la pintura, las esferitas reflexivas, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

700.6.2. Marcas viales longitudinales y transversales

Las bandas lineales se medirán en metros realmente ejecutados según los precios que figuran en el Cuadro de Precios Núm 1, que dicen lo siguiente:

700.001	m	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

700.002	m	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, con resaltos de 10 mm cada 250 mm, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

700.010	m	Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).
---------	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

700.011	m	Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).
700.013	m	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
700.017	m	Marca vial longitudinal blanca reflectante de 30 cm de ancho, realmente pintada con pintura plástica de dos componentes de aplicación en frío, incluso premarcaje, totalmente terminada.
700.512	m	Marca vial de pintura acrílica reflectante amarilla de 30 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
700.513	m	Marca vial de pintura acrílica reflectante amarilla de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

No se contabilizarán por tanto las longitudes no pintadas en los tramos de la línea continua.

703.6.3. Marcas viales de balizamiento o de zonas excluidas al tráfico y marcas viales complementarias

Se medirán y abonarán por metros cuadrados. La medición se realizará excluyendo como zona de balizamiento o excluida al tráfico la línea continua de contorno; se descontarán los espacios no pintados entre bandas consecutivas. Se aplicará el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 siguiente:

700.014	m2	Marca vial reflectante realmente pintada, con pintura termoplástica en flechas, rótulos y zonas cebreadas, incluso limpieza del firme, completamente terminado.
700.514	m2	Marca vial reflectante realmente pintada, con pintura acrílica amarilla en flechas, rótulos y zonas cebreadas, incluso limpieza del firme, completamente terminado.

ARTÍCULO 701. SEÑALES DE CIRCULACIÓN

701.1. Definición y condiciones generales

Además de lo establecido para este artículo en el PG-3, se tendrá en cuenta la norma 8.1-l.c. vigente y la Norma 8.3-l.c. También serán de aplicación las recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Las placas y señales, así como cualquier elemento de sustentación, postes, banderolas, piezas de anclaje y todos los elementos de fijación serán de chapa, perfiles normalizados o tornillería de acero galvanizado en caliente, según se especifica en la Orden Circular 318/91 TyP de 10 de abril de 1991, sobre galvanizado continuo en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

Cumplirán las normas de acentuación del idioma español, entendiéndose como tal aquél al que se refiere el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua.

La colocación de las señales deberá ajustarse en el momento en que el desarrollo de las obras lo permita, bajo indicación del Ingeniero Director del momento de su ejecución definitiva y de sustitución de la señalización provisional de obra.

En todo momento se seguirán las directrices de la Dirección Facultativa en los diferentes procesos de selección de materiales y ejecución de las Obras

701.2. Elementos

701.2.1. Placas

Todos los carteles y señales a colocar en la red de carreteras del Estado llevarán en su parte posterior el logotipo de la empresa fabricante, así como el de la empresa instaladora, si es diferente. Además llevará la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Todos los datos se incluirán en un cuadro de 10 cm de lado, siendo el material no reflexivo. Fuera del cual no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujo, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Cada fabricante de señales de tráfico reflexivas deberá estar en posesión del correspondiente expediente facilitado por un Laboratorio Oficial, en el cual debe figurar y cumplir los ensayos del artículo 701 del PG-3 y de la O.C. 318/91 T y P sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial, tanto de la constitución de la señal, poste de sustentación, características de las películas secas de las pinturas, así como las características contempladas en el pliego vigente de la señalización vertical reflexiva.

Los elementos de las señales y carteles objeto del proyecto, preferiblemente deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Caso de no poseer el documento acreditativo de certificación, el fabricante deberá presentar un expediente facilitado por un Laboratorio Oficial a la aprobación del Director de las Obras.

En dicho expediente deben figurar las características y frecuencias de ensayo de los elementos de las señales y carteles objeto del proyecto, de acuerdo con las especificaciones al respecto de la O.C. 325/97T.

Las señales verticales serán metálicas, con espesor de placa de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm), admitiéndose una tolerancia de dos décimas de milímetro en más (+ 0,2 mm) y nula en menos.

El espesor se entiende referido al metal base, descontada la pintura y galvanizado.

La chapa de acero será galvanizada, en continuo, cumpliendo lo especificado en el artículo correspondiente del presente Pliego y O.C. 318/91.

La forma, dimensiones y colores de los símbolos rotulados en las placas de señales verticales de circulación, se ajustarán a lo especificado en la Norma 8.1-I.C. de 28 de diciembre de 1999, así como del vigente Reglamento de Circulación.

Las placas de las señales para señalización de obras se ajustarán a lo indicado en la Norma 8.3-IC.

Todas las placas irán pintadas en el reverso de gris azulado claro.

Según Nota de Servicio de 20-VI-1.990, las señales llevarán, en el dorso, una señal indeleble con la inscripción Ministerio de Fomento. o la que la sustituya, y además, de modo que el conjunto de lo que sigue sea indescriptible en un cuadro de diez centímetros (10 cm) de lado, la fecha de instalación, y la identificación del fabricante, instalador y Contratista. La fecha se indicará como mes, en números romanos, y año, con cuatro cifras.

701.3. Materiales

La calidad, composición y tonalidades de las pinturas que han de emplearse en la fabricación de las señales se ajustará a lo que se especifica en las Prescripciones Técnicas Generales, tanto para las pinturas de imprimación como para las de acabado.

El nivel de retrorreflexión mínimo será el indicado en el anejo correspondiente en las señales de código y nivel 3 en los carteles y paneles complementarios.

Los carteles situados en los pórticos estarán constituidos por perfiles de aluminio extrusionado, y serán reflexivos de alta intensidad aplicados con máquina al vacío. Los carteles laterales serán perfiles de acero galvanizado. No se permitirán empalmes superiores a 7,00 m de lámina reflexiva.

701.3.1. Pruebas y ensayos

Se realizarán pruebas de arranque y punzonamiento y pruebas de temperatura.

El Contratista deberá indicar los tratamientos previos, así como las pinturas de imprimación y esmaltes que va a utilizar en la fabricación de las señales.

La Dirección de las obras tendrá libre acceso a los talleres de fabricación de las placas y elementos de sustentación, pudiendo tomar en cualquier momento las muestras que juzgue necesarias, para su envío al laboratorio y controlar cada fase de ejecución en la forma que estime oportuna.

Caso de que las señales terminadas o algunos de sus elementos no cumplan las condiciones exigidas en este Pliego, la Dirección de las obras podrá rechazar el suministro.

701.4. Ejecución de las obras

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.

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 que demande el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

701.5. Forma y dimensiones de las señales

Siguiendo las instrucciones emanadas de la Norma 8.1.-I.C., la señalización definitiva se ajustará a la forma y dimensiones siguientes:

Señales:

Forma	DIMENSIONES		
	Tronco	Carreteras y Ramales	Vías y Caminos
Triangular	1.750 mm	1.350 mm	900 mm
Cuadrada	1.200 mm	900 mm	600 mm
Circular	1.200 mm	900 mm	600 mm
Octogonal	1.200 mm	900 mm	900 mm
Rectangular	1200x1800 mm	900x1350 mm	600x900 mm

Carteles:

Variables, cumpliendo lo previsto en el borrador de la Norma 8.1.-I.C.

La señalización de las obras cumplirá lo indicado en la Norma 8.3-IC.

701.6. Construcción de los elementos de sustentación y anclaje

701.6.1. Generalidades

De acuerdo a lo establecido en la Orden Circular 318/91 TyP se atenderán, tanto en lo relativo a características como a muestreo y ensayo, a lo citado en la Norma UNE 37.508.

La tornillería se atenderá igualmente a lo prescrito en la Norma UNE 37.508.

Además los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

Los postes para sustentación de las señales serán de acero galvanizado, de sección rectangular. Las dimensiones de la sección, serán de 80x40x2 mm y la longitud será variable en función de las señales a sustentar y de acuerdo con lo indicado en los planos. Los postes se insertarán en una vaina de acero galvanizado que estará empotrada en el dado de hormigón de cimentación.

Los carteles de preaviso se sustentarán sobre los perfiles tipo I.P.N. de acero galvanizado y las dimensiones indicadas en el borrador de la Norma 8.1.-I.C., así como en los planos.

Los pórticos serán de chapa perfil de acero galvanizado, según se detalla en los planos correspondientes y tendrán las dimensiones y espesores en ellos indicados.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa tipo HM-15 o de hormigón armado tipo HA-25 con acero B500 S, ejecutados con arreglo a lo prescrito en los artículos correspondientes del presente PPTP, y con las formas, dimensiones y armaduras reflejadas en los planos.

701.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), con carácter permanente 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 superiores, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión los especificados en la tabla 701.2P de la Orden Circular 325/97T.

Para zonas retrorreflectantes de nivel 3 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, al menos el 50% de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0°, en cada uno de los

materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P de la O.C. 325/97T.

Los valores mínimos del factor de luminaria () de la zona retrorreflectante de las señales y carteles verticales de circulación, así como los de las coordenadas cromáticas (x, y) serán los especificados en el apartado 701.3.1.2 de la O.C. 325/97T, para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).

Para las zonas no reflectantes, los valores mínimos del factor de luminancia () y de las coordenadas cromáticas (x, y), serán los especificados en la norma UNE 135 332.

Durante la ejecución de las obras, se tomarán las oportunas medidas de seguridad, señalización, balizamiento y defensas de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC Señalización de Obras y demás legislación laboral y ambiental que esté vigente.

701.8. Medición y abono

Los carteles reflexivos de aluminio extrusionado se medirán y abonarán por los metros cuadrados instalados (m²), y los pórticos y banderolas necesarios para su sujeción, por unidades independientemente de su longitud incluida la parte proporcional de cimentación, todos ellos a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

701.027	m2	Panel en lamas de acero galvanizado nivel 2, incluso parte proporcional de postes, incluido excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado, incluso transporte a lugar de empleo.
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

701.028	m2	Panel en lamas de aluminio extrusionado, colocado en pórticos o banderolas, incluso transporte a lugar de empleo (sin incluir pórtico o banderola).
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En cuanto a la señalización provisional de obra, las unidades incluyen los desmontajes, todos los traslados intermedios necesarios y sus correspondientes desmontajes.

En los precios de los pórticos y de las banderolas está incluida su cimentación y todos los materiales de conexión y accesorios, así como todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para la total terminación de cada unidad de obra, especialmente el izado.

Los carteles de acero galvanizado se medirán y abonarán igualmente por m². instalados al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Los postes necesarios para los carteles se medirán y abonarán por unidades. La cimentación de estos postes se considerará incluida en el precio del poste (excavación, encofrados y hormigón HM-15). Incluye todas las piezas y operaciones de fijación del cartel a los postes.

Las señales se abonarán por el número de unidades de cada clase realmente colocadas en obra, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

701.004	ud	Señal triangular reflexiva de 135 cm de lado y retroreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.008	ud	Señal circular reflexiva de 90 cm de diámetro y retroreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.011	ud	Señal octogonal con doble apotema de 90 cm y retrorreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.013	ud	Señal cuadrada de 90 cm de lado y retrorreflectancia nivel 2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.018	ud	Señal rectangular de dimensiones 90*135 cm y retroreflectancia nivel 2, colocada sobre postes galvanizados, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.021	ud	Señal rectangular de dimensiones 60*120 cm y retroreflectancia nivel 2, colocada sobre postes galvanizados, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
703.008	ud	Panel direccional de 160 x 40 cm y retrorreflectancia nivel 2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo..

Los postes de las señales incluyen la correspondiente cimentación, los postes de sustentación y cuantos elementos, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la puesta en obra y total terminación de la unidad siendo medidos por unidad realmente colocada en obra. Tendrá incluido el coste de la vaina para inserción del poste que, en consecuencia, no será objeto de abono independiente.

Las señales de orientación o confirmación se medirán por metros lineales de longitud de señal e incluirán la parte proporcional del soporte.

ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD**704.1.- Definición**

Este artículo será el prescrito por O.M. del 28-12-99 BOE del 28-01-00.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Se tendrá en cuenta lo establecido en la O.C. 321/95 T y P sobre Sistemas de contención de vehículos, la O.C. 318/91 T y P del 10 de abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial, la O.C. 319/91T y P de marzo de 1991 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barreras de seguridad continua y la O.C. 325/97T sobre Señalización, Balizamiento y Defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes, así como la Orden Circular 6/2001, de 24 de octubre, referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Las barreras metálicas de seguridad estarán constituidas por vallas de chapa ondulada, sustentadas por postes; el principio de la barrera y el final se empotrarán contra el terreno mediante una pieza en ángulo.

Sólo se admitirán sistemas de contención de vehículos que estén incluidos en el Catálogo de la O.C. 321/95 T y P. La selección del nivel de contención se realizará en función del apartado 2.3.2 de la citada Orden.

704.2.- Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

704.3.- Materiales

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad preferiblemente poseerán el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), deberán presentar a la aceptación por parte del Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio oficial, donde figure que los elementos cumplen con las especificaciones de las normas UNE 133 121 y UNE 135 122.

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las barreras de seguridad serán de los siguientes tipos:

Barrera de seguridad de triple onda simple, con postes separados cada 4 m. BMSNA4/120c.

Barrera de seguridad metálica simple con dos vallas simples, con postes separados cada 2 m. BMSNC2/120a.

Barrera metálica doble desmontable, con una separación entre postes de 4 m. BMDDA4/100a.

Barrera rígida tipo New Jersey, a dos caras vistas. BHDEJO/0a.

Los niveles de contención establecidos han sido:

Nivel M (accidente grave): Salida por márgenes de la calzada en caso de accidente grave, paso a través de la mediana, choque con pilas de estructuras y apoyos de pórticos o banderolas y acceso a viaductos.

Nivel N (accidente normal): Salida por márgenes de la calzada.

704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE 36 093 para el grado AP-11, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm).

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE 37 301, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE 37 508 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de grado AP-11 según lo especificado en la norma UNE 36 093. Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 125.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508.

Para la aceptación de los materiales utilizados en la fabricación de los elementos constituyentes de las barreras metálicas por parte del Director de las Obras el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos.

En el caso de barreras metálicas situadas en márgenes de viales en los que exista doble sentido de circulación, el poste será tubular, de 120 mm. de canto, cumpliéndose las características exigidas para el mismo en la "Orden Circular 6/2001 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única".

704.3.2.- Barreras de seguridad de hormigón

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascales (25 MPa), de acuerdo con la vigente "Instrucción hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

En barreras con encofrado perdido, el hormigón de relleno deberá tener una resistencia característica superior a veinte megapascales (20 Mpa).

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica sería de treinta y cinco megapascales (35 MPa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 de la vigente "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

Si se utilizaran aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras deberán cumplir las especificaciones que recoge el artículo 9.3 de la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

Para la aceptación de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras de hormigón por parte del Director de las Obras el Contratista presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los mismos.

704.4.- Características

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad dispondrán preferiblemente el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos constituyentes de las barreras de seguridad importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.5.- 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 constituyentes de las barreras 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 documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marca "N" de AENOR).

704.5.1.- Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

704.5.2.- 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 prescripciones del Proyecto.

704.6.- Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes 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 elementos instalados, por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad 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 704.5

Los criterios para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad certificados (marca "N" de AENOR).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, 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 constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

704.6.1.- Barreras de seguridad metálicas

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$x = \frac{\sum x_i}{n}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1 - CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
------------------	--------

Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

704.6.2.- Barreras de seguridad de hormigón

Para las barreras de hormigón, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m)
- La fracción construida diariamente

El control de la regularidad superficial de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra. No se admitirán desnivelaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualquiera sobre los que se comprobará que:

- Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

- No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.
- No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.7.- Período de garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad 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.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 elementos constituyentes de barreras de seguridad 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 para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, 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.

Durante las obras se tomarán las oportunas medidas de seguridad y señalización de las obras, de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" y demás legislación laboral y ambiental al respecto que esté vigente.

704.8.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, 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.

Dichos sistemas de señalización establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

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

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

704.9.- Medición y abono

Las barreras de seguridad y pretilas metálicas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y cualquier elemento de fijación entre barreras y puesta en obra, así como la p.p. de soporte, captafaros amortiguador y abatimientos, a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1, para cada uno de los tipos establecidos.

704.001	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,50 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros catadióptricos de alta refracción, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

704.004	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros catadióptricos de alta refracción, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera
---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El precio incluye los postes, travesaños, tornillos, cimentaciones, anclajes, elementos de fijación y todas las operaciones y medios necesarios para la completa ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 704A. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PARA DESVÍOS OBRA

La instalación de barreras de seguridad en que se empleen elementos distintos de los descritos en las UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, quedarán sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello odistinto de calidad, conforme a los establecido en la UNE –EN-1317.

Advertencia en cuanto a los elementos de señalización y de balizamiento de los desvíos provisionales y muy concretamente en cuanto a las barreras para los desvíos provisionales:

Todas estas unidades están concebidas para que se utilicen varias veces en diferentes puntos de la obra.

En consecuencia, estas UNIDADES SE MEDIRÁN y ABONARÁN UNA SOLA VEZ, quedando incluidos todos los desmontajes, traslados y nuevos montajes intermedios que fuesen necesarios.

Así pues, en cuanto a la señalización provisional de obra, las unidades incluyen los desmontajes, todos los traslados intermedios necesarios y sus correspondientes desmontajes.

Por supuesto que, una vez concluida la obra, estas unidades serán trasladadas al almacén que indique la Dirección de la Obras y / o a vertedero.

701.N53	m	Barrera rígida de hormigón, tipo TD-1, prefabricada, colocada incluso todos los transportes y medios hizado.
---------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 705. PÓRTICOS Y BANDEROLAS
705.1. Definición

Se entiende por pórtico o por banderola de señalización aquellos elementos estructurales de sustentación de los carteles de la señalización vertical de autopista o carretera.

La unidad será metálica y comprenderá los siguientes conceptos:

- Cálculo estático de los elementos estructurales componentes cumpliendo la normativa vigente en especial, en lo que se refiere a las cargas eólicas sobre los carteles reflejados en los Planos que, junto con croquis acotados, serán sometidos a aprobación de la Dirección de las Obras.
- Preparación de los planos de taller; adquisición y preparación de los materiales; montaje en taller, desmontaje y envío a galvanizar.
- Transporte a obra de los elementos.
- Apertura de la excavación para la cimentación, preparación de los espárragos roscados de anclaje, presentación y hormigonado.
- Montaje del pórtico o de la banderola y sujeción sobre él de los carteles comprendiendo las operaciones de: Izado, posicionado, nivelación aplomado y fijación de los mismos, observando los pasos señalados a propósito de los pórticos y/o de las banderolas.

705.2. Materiales

Los pórticos y/o las banderolas se construirán en plancha o perfiles laminados en caliente de acero A-410 B, conformados o ensamblados para conseguir las características resistentes necesarias. En cualquier caso todas las soldaduras previstas se realizarán con electrodos del tipo E 323 B 16.

En el caso de que se utilizasen uniones embridadas de elementos, se justificará la resistencia de las mismas, el dimensionado de los tornillos, su calidad y el correspondiente par de apriete.

El recubrimiento de galvanizado de las chapas o perfiles se ejecutará por inmersión en baño de zinc caliente.

Este recubrimiento será por lo menos de noventa y cinco micras (95µm) de espesor, como ya se ha indicado para el resto de los materiales metálicos previstos con esta misma protección.

705.3. Medición y abono

Los pórticos y las banderolas previstos en la autopista, se medirán y abonarán por UNIDADES realmente colocados a los precios definidos en el Cuadro de Precios nº UNO (1), que son los siguientes:

En los precios de los pórticos y de las banderolas está incluida su cimentación y todos los materiales de conexión y accesorios, así como todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para la total terminación de cada unidad de obra, especialmente el izado.

Los carteles de acero galvanizado se medirán y abonarán igualmente por m². instalados al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Los postes necesarios para los carteles se medirán y abonarán por unidades. La cimentación de estos postes se considerará incluida en el precio del poste (excavación, encofrados y hormigón HM-15). Incluye todas las piezas y operaciones de fijación del cartel a los postes.

Las señales se abonarán por el número de unidades de cada clase realmente colocadas en obra, a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

701.025	m2	Cartel chapa de acero galvanizado, de retroreflectancia nivel 2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estas unidades se abonarán al mismo precio sea cual fuere las dimensiones que pudiesen necesitar, según indique la Dirección de las Obras.

En las banderolas y en los pórticos de señalización, los carteles se medirán aparte y a los precios que hemos indicado en el apartado anterior correspondiente al número 3.701. SEÑALES DE CIRCULACION VERTICALES.

Todos los elementos de banderolas y pórticos de señalización incluyen los siguientes conceptos:

Todos los materiales de las estructuras metálicas, las operaciones de montaje, soldadura, galvanizado, pintado de las mismas, las excavaciones cualesquiera que fuese el terreno, inclusive roca, rellenos localizados, el hormigón y la armadura de las cimentaciones, el encofrado de las mismas y finalmente la carga y transporte a vertedero del material sobrante.

Estas unidades incluyen los distintos elementos de maquinaria (grúas, apeos, etc.) y materiales auxiliares necesarios para completar la unidad, a entera satisfacción de la Dirección de las Obras.

ARTÍCULO 706. CHAPA GALVANIZADA EN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El presente Pliego tiene por objeto especificar cuáles han de ser las características que debe cumplir la chapa galvanizada en continuo para su empleo en la señalización vertical de carreteras.

La chapa que contempla este Pliego se refiere a una chapa galvanizada en continuo por un método tipo Sendzimir.

- Descripción del procedimiento "Sendzimir"

El procedimiento "Sendzimir" consiste básicamente en la galvanización de bobinas de chapa de acero en continuo. Para ello, dicho material sufre una preparación superficial en seco mediante una oxidación inicial en un horno, lo cual produce el desengrase de la chapa por combustión. A continuación se produce una reducción de la chapa. Inmediatamente antes de poner en contacto esta con el cinc fundido.

Este procedimiento en continuo permite obtener una chapa galvanizada en donde el número de capas de compuestos intermetálicos Fe/Zn quedan minimizadas, con objeto de poder someter dicha capa a todo tipo de operaciones de conformación sin riesgo de dañar el recubrimiento. De la misma forma los recubrimientos obtenidos por este procedimiento suelen ser más lisos y uniformes y menos gruesos que los obtenidos por métodos discontinuos.

- Definiciones y consideraciones de los materiales galvanizados.

Metal base: Tipos y grados.

Se establecen los tipos y grados de acero recogidos en la tabla I.

- Conformación: Este tipo es apto para operaciones de conformado por plegado y perfilado.
- Embutición moderada: Este grado admite operaciones de embutición moderadas y operaciones severas de perfilado.
- Embutición profunda: Este grado admite operaciones de embutición profunda que requiere acero no envejecible.

Tipos de acero	
Tipo	Grado
Conformación	Moderada
Embutición	Profunda

Cinc

Calidad del cinc.- El cinc a emplear en la galvanización deberá ser cinc como mínimo de la calidad de 99,95 según la norma UNE 37.301.

Composición del baño de galvanización.

Aunque en la galvanización se utilice cinc de elevada pureza, después de algún tiempo de operación el cinc del baño de galvanización se impurifica con hierro y otros elementos presentes en los materiales que se galvanizan. Por otra parte, y por exigencias del proceso, en la galvanización de algunos materiales es necesario añadir ciertos elementos aleantes al baño de galvanización, frecuentemente plomo y aluminio. Por ello, no es posible establecer límites máximos de impurezas ni de elementos aleantes en el baño de galvanización aplicables con carácter general. No obstante, en ningún caso, la riqueza mínima en cinc del baño de galvanización será inferior al 98% en masa.

Acabado del recubrimiento. El acabado de recubrimiento podrá ser:

Acabado en estrella normal: Este acabado presenta una recristalización visible, que es el resultado del crecimiento libre en estrella de los cristales de cinc durante la solidificación.

Acabado en estrella matada: Este acabado se consigue sometiendo un acabado en estrella normal a una pasada de templeado (laminación en frío de una banda recubierta por la que ésta sufre una reducción muy ligera).

Acabado en estrella mínima: Es el obtenido limitando el crecimiento de los cristales durante la solidificación del cinc.

Acabado liso: Este acabado se consigue sometiendo un acabado en estrella mínima a una pasada de templeado.

Espesor de la chapa galvanizada. El espesor de la chapa galvanizada será de 1,8 - 0,2 mm

Características del producto acabado.

Las características del producto acabado que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en continuo serán el aspecto superficial, la adherencia, la masa de recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo. La chapa estará exenta de cualquier tipo de tratamiento superficial.

Aspecto superficial.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, liso y estará exento de grietas o cualquier otra imperfección, y de zonas desnudas claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo.

Adherencia y conformabilidad.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista, siendo posible la conformación posterior del mismo sin que se produzca pérdida de adherencia de la capa de galvanizado, según lo especificado en el apartado 4.3.

Masa del recubrimiento o espesor del recubrimiento.

La masa mínima del recubrimiento de galvanizado referido a ambas caras del producto será de 256 gramos por metro cuadrado (según lo indicado en el apartado 4.4.1), que es equivalente a un espesor del recubrimiento de 18 micras (según lo indicado en el apartado 4.4.2).

Ensayo

Tamaño de las probetas. Las probetas utilizadas para la realización de los ensayos incluidos en este Pliego de condiciones serán de 150 x 70 mm.

Aspecto superficial.

Este aspecto se realiza examinado a simple vista el recubrimiento, sin ayuda de lupas ni ningún otro dispositivo de aumento.

Ensayo de doblado.

Es aplicable a los productos planos galvanizados en continuo, tales como chapa o banda. El ensayo consiste en someter una probeta rectangular de no menos de 50 mm de anchura a una deformación plástica por flexión hasta doblado a 180°, bien sea a tope o sobre un mandril de las prescripciones de la norma UNE 7292. Después del doblado se examinará la cara exterior de la probeta. La interpretación del resultado se efectuará de acuerdo con las especificaciones del producto ensayado.

Determinación de la masa de recubrimiento y espesor medio del recubrimiento.

Método gravimétrico: En este método se determina la masa del recubrimiento de cinc de una muestra de área conocida, por diferencia de masa, entre la muestra con recubrimiento y la de la misma muestra después de disolver el recubrimiento de cinc con una disolución de ácido clorhídrico y cloruro antimonioso.

Reactivo necesario: El reactivo necesario consiste en una disolución formada por ácido clorhídrico y cloruro antimonioso. La disolución de cloruro antimonioso se prepara disolviendo 20 g. de Sb_2O_3 o 32 g. de $SbCl_3$ en 1.000 ml. de HCl (densidad = 1,19). De esta disolución de cloruro antimonioso se toman 5 ml. y se añaden sobre 100 ml. de HCl (densidad = 1,19). Esta disolución puede emplearse varias veces sucesivas sin necesidad de adición suplementaria de reactivo. Cuando el tiempo necesario para disolver el recubrimiento exceda de 10 min. será preciso regenerar el reactivo agotado añadiendo 5 centímetros cúbicos de cloruro antimonioso.

Procedimiento operatorio

Para el desengrase de la probeta se utiliza como disolvente el tricloroetileno u otro disolvente orgánico que no ataque el recubrimiento de cinc. A continuación se lava bajo un chorro de agua y se seca con un paño de algodón limpio. Se determina la masa de la probeta con una precisión superior al uno por ciento de la masa que se presume en el recubrimiento y se introduce en la disolución de $MC1/Sb Cl_3$. La cantidad de disolución contenida en el recipiente de ensayo, ha de ser suficiente para cubrir por completo la probeta y dejar, como

mínimo, una distancia de 20 milímetros entre Esta, las paredes del recipiente y el nivel de la disolución de la temperatura, debido a la reacción, por encima de 38° C. La probeta se mantiene dentro de la disolución hasta que cesa el desprendimiento de hidrógeno, o bien cuando solamente se desprenden algunas burbujas. Después del ataque se lava la probeta, se cepilla con una brocha bajo chorro de agua y se seca con un paño de algodón; después se somete a una temperatura de 100°C. A continuación se deja enfriar.

Finalmente se determina la masa de la probeta y se mide el área de la zona adecuada, con una precisión mínima del uno por ciento en cada determinación.

Obtención de resultados.- La masa del recubrimiento expresada en gramos por metro cuadrado, se calcula mediante la expresión siguiente:

$$mA = \frac{m1 - m2}{A} \times 100$$

donde:

m1 = Masa de la muestra antes de la disolución del recubrimiento en gramos.

m2 = Masa de la muestra después de la disolución del recubrimiento en gramos.

A = Área de la superficie desnuda, en milímetros cuadrados.

Método magnético: Se basa en la utilización de instrumentos que miden la atracción magnética entre un imán permanente y el metal de base, que está incluida por la presencia del recubrimiento galvanizado o bien la reluctancia de un flujo magnético que pasa a través del recubrimiento y del metal de base. Con este método se determina el espesor medio del recubrimiento como media aritmética de un número determinado de medidas de espesores puntuales, regularmente repartidas sobre las superficies significativas de un artículo o de una probeta.

Como mínimo se realizarán seis medidas en cada cara. La media aritmética de las medidas obtenidas en una cara no ha de ser inferior a 18, y cada una de las medidas individuales no han de ser inferiores al 20% de la media aritmética obtenida.

ARTÍCULO 707. HITOS DE ARISTA, DE VÉRTICE Y BALIZAS CILÍNDRICAS

Se definen como hitos de arista, los postes dotados de elementos reflexivos que se colocan a intervalos regulares a ambos lados de la plataforma de una vía para señalar su borde. Cumplirán lo establecido en la O.C. 309/90, de 15 de enero.

707.2. Materiales

Postes.- Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta. El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5,5 partes en peso por 100 de mezcla, con una tolerancia de - 0,5 partes. Las características del material serán las que se detallan en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

		NORMAS	UNIDADES	VALORES
Densidad	23	UNE-53020	kg/m3.	1.500
Temperatura Vicat	49	UNE-53118	grados C	81
		ISO-R-306		
Dureza Shore D	23	UNE-53150	-	85 + 2
Absorción de agua	-	UNE-53026	mg/cm2.	4
Comportamiento al fuego		UNE-53315		-
Resistencia a la tracción	23	UNE-53023	N/mm2.	45
Alargamiento a la rotura	23	UNE-53023	%	80
Choque Charpy	23	UNE-53021-81	kg/cm	6
Choque Charpy	0	UNE-53021-81		4
Comportamiento al calor		UNE-53112	%	5

Franja negra.- La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, flexible y resistente, revestida con un adhesivo sensible a la presión por encima de cuatro grados (4° C), protegido por un soporte tratado fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y los daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm), y deberá soportar la

intemperie durante un mínimo de cinco años (5) sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.

En la parte posterior del hito se inscribirá Ministerio de Fomento. así como la referencia del fabricante y el mes y año de fabricación.

Ensayo de ejecución.- Para determinar la rectitud del poste se colocará éste apoyado a todo su largo, por ambas caras y por la arista redondeada, sobre una regla contrastada de caras planas y longitud no menor de mil quinientos milímetros (1500 mm) de espesor entre el poste y el plano de la regla.

Material reflexivo.- Los materiales reflexivos amarillo y blanco cumplirán las prescripciones definidas para ellos en las Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carretera, publicadas por la Dirección General de Carreteras en 1.984, con nivel de reflectancia 1 (Alta intensidad).

707.3. Ejecución de las obras

El cimiento de los hitos de arista tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y unas dimensiones en planta suficiente para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (D 14 mm) y cuarenta centímetros (40 cm) de longitud, que encaje en el orificio del hito. El relleno del cimiento una vez fijado el hito podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) tongadas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 kg.).

Todo material sobrante será retirado a vertedero.

El Director de las obras podrá disponer la ejecución de la sujeción mediante una funda similar a la establecida para la señalización vertical, empotrada no menos de cuarenta centímetros en dado de hormigón y con un tornillo pasante, estando todo ello incluido en el precio. Podrá también ordenarse que se implante según una pieza especial, también incluida en el precio.

El nuevo hito de arista es, además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, (colocados dividiendo en 10 partes la distancia entre 2 km sucesivos), inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos en bordes exteriores coincidiendo con los km.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los hectómetros pero sin el número, variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar, en cada curva, cual es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros, que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva hacia el tramo contiguo recto (o curva con radio 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se van adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m se colocarán hitos a 12 1/2 m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16 2/3 m (5 hitos entre los dos hitos hectométricos) en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hitos hectométricos, valor mínimo).

Cuando se trate de dos curvas relativamente próximas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio, con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio.

Sin embargo, cuando la curva tenga radio inferior a 100 en el interior de la curva solo se colocarán la mitad de los hitos.

Todo este estudio deberá hacerse ineludiblemente "in situ" cuando se vayan a colocar los hitos, si bien podrán aprovecharse total o parcialmente los datos sobre radios de curvas que figuran en este proyecto, salvo que el Director de la obra pueda disponer de otros datos más precisos.

Sobre el poste de los hitos kilométricos, en su cara posterior y a la misma altura que en los hitos de arista, se adherirán dos círculos blancos reflexivos de alta intensidad iguales a los de los hitos de arista.

CUADRO DE DISTANCIAS ENTRE HITOS

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	N.DE HITOS POR HM	CONTIGUO			
			1er HM.	2 HM.	3er HM	4 HM
			1/2	2/3		
100	10	10	12	16	25	50
			1/2	2/3		
100-150	12	8	16	25	50	50

			2/3				
151-200	16	6	25	50	50	50	
			1/3				
201-300	20	5	33	50	50	50	
			1/2				
301-500	25	4	33	50	50	50	
	1/3						
501-700	33	3	50	50	50	50	
700	50	2	50	50	50	50	

707.4. Medición y abono

Los hitos de arista se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, contadas sobre el terreno, sea cual fuere el sistema de colocación o diseñada ad hoc, de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios Nº 1 que dice lo siguiente:

703.004	ud	Hito de arista (de 155 cm) tipo I (carretera convencional), de retroreflectancia nivel 3 totalmente colocado.
703.002	ud	Hito de vértice N-120, con material reflectante nivel 2, lastrado con gravilla, totalmente colocado.

En este concepto se incluye la excavación y ejecución de la cimentación con hormigón HM-15, perforación, anclajes de fijación y parte proporcional de calcomanía para funcionamiento como hectómetro en su caso.

Esta calcomanía cumplirá los requisitos de adherencia y reflectancia exigidos a la lámina reflectante de la señalización vertical.

ARTÍCULO 708. HITOS HECTOMÉTRICOS, KILOMÉTRICOS Y MIRIAMÉTRICOS

Las obras consistirán en la instalación de señales de hitos hectométricos, kilométricos y miriamétricos en las carreteras mediante el empotramiento de los postes en un pequeño dado de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuneta o en el terraplén, en todos los puntos kilométricos, excepto los terminados en 0. Serán de placa metálica de iguales características que las empleadas en señalización vertical.

En los puntos kilométricos terminados en 0, (miriamétricos) se instalarán a ambos lados de la calzada los hitos miriamétricos según la tipología del Ministerio de Fomento, que se atornillarán directamente sobre la base de anclaje embebida en un macizo de hormigón que rellena un hueco excavado en el terreno junto al borde exterior de la cuneta o en el terraplén.

Las señales de hitos kilométricos se fabricarán con chapa de acero de 1,8 mm de espesor, (tolerancia + 0,2 mm, - 0 mm) galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Los hitos miriamétricos se fabricarán con chapa de acero de 2 mm de espesor (tolerancia + 0,5 mm, -0 mm), galvanizada en continuo por el procedimiento Sendzimir.

Las pinturas que se aplican sobre los hitos serán de los colores: BLANCO (B-118); ROJO (B-203); GRIS AZULADO CLARO (b-178) y NEGRO (B-102) de acuerdo con la NORMA UNE 48.103.

Estas pinturas y las que se utilicen para tratamientos previos, cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (P.G. 3/75).

- El material reflexivo rojo y blanco que se utilice en la fabricación de hitos kilométricos y miriamétricos, deberá cumplir el adjunto "Pliego de Prescripciones Técnicas para las placas reflectantes utilizadas en la señalización vertical de carreteras", siendo del tipo termo-adhesivo que se colocan mediante la acción del calor y presión y de nivel de reflectancia 1 para los hitos kilométricos y de adhesivo vivo y nivel de reflectancia 1 para los hitos miriamétricos.

- Los postes y piezas de anclaje que se utilicen para la sujeción de las señales de los hitos kilométricos, serán de perfil rectangular de 80/40/2 mm y deberán estar galvanizados mediante la inmersión en baño de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

- Los angulares y pernos de anclaje utilizados para sustentar los hitos miriamétricos serán galvanizados mediante la inmersión en baño de cinc fundido de acuerdo con el Pliego correspondiente incluido en el P.G. 3/75.

- El dado de cimentación será cúbico de 0,60 m de lado de hormigón HM-15.

- La inserción del poste en el dado de cimentación será como la usada en la señalización vertical.

- Los tornillos serán cadmiados y las arandelas de plástico.

La estampación de la chapa y el refuerzo perimetral se realizarán en las prensas hidráulicas fabricando previamente un útil de estampación de forma que la operación se realice de un solo golpe, no admitiéndose ningún tipo de soldadura.

La chapa una vez estampada deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a la misma, de las pinturas de imprimación y acabado y las láminas reflectantes que se apliquen.

Toda la señal deberá estar pintada con imprimación y al menos una capa de esmalte de acabado secado al horno del color que corresponda.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante calor y presión proporcionados por una máquina especial de presión por vacío que deberá tener la aprobación de la empresa suministradora de dicho material.

El material reflexivo azul se aplicará en las dos superficies paralelas formadas, una parte por la orla perimetral y la franja horizontal intermedia y de otra por el fondo del recuadro superior de la placa. De esta forma las superficies inclinadas que unen los dos planos paralelos entre sí, no serán reflexivas. Análogamente, el material reflexivo blanco se aplicará solo en la superficie plana que forma el recuadro inferior de la señal.

Las inscripciones que figuran en la señal con letra y número de la carretera, palabra km y número del kilómetro. Estas inscripciones serán de una de las siguientes formas:

a) La palabra km. y el número del kilómetro se harán serigrafiadas en blanco sobre el papel reflexivo azul o calando el papel reflexivo azul de forma que aparezca la palabra km y el número en el color blanco del fondo de la señal.

b) La letra y el número de la carretera serán reflexivos azules, recortando el reflexivo y colocando en el hueco la letra y el número de la carretera en el reflexivo azul.

Las placas llevarán el reverso pintado de GRIS AZULADO CLARO y sobre él, se inscribirán con pintura negra las letras M.F., según el anagrama de este Ministerio y el mes y año de fabricación, así como la referencia del fabricante.

En particular donde existan "barreras de seguridad", el borde inferior de la placa kilométrica debe estar por encima del borde superior de dicha barrera de seguridad.

En circunstancias especiales, deberá definirse la colocación previa consulta con el Ingeniero Director de las obras

708.1. Ejecución de las obras

Los hitos miriamétricos constan de tres piezas que se unen entre sí mediante tornillos, sin soldaduras y que a su vez se unen mediante tornillos a la pieza de anclaje que queda embebida en el hormigón de cimentación.

Cada una de las piezas se fabricará a partir de la chapa pregalvanizada, plegándola hasta adquirir la forma que figura en los planos.

Cada una de las chapas deberá someterse a tratamientos mecánicos, químicos o ambos a la vez, de forma que se garantice una perfecta limpieza y adherencia a las mismas de las pinturas de imprimación y acabado y las láminas reflectantes que se apliquen.

Cada pieza del hito debe estar pintada por su parte exterior en todo el contorno del hito, con imprimación y una capa de esmalte de acabado, secado al horno del color azul de autovía.

El material reflectante deberá aplicarse sobre la señal pintada mediante presión.

La palabra km, el número del kilómetro (miriámetro), la letra y el número de la carretera serán de lámina, reflexiva blanca de Alta Intensidad (Tipo 1).

En la cara posterior del hito se inscribirá con pintura negra el anagrama del Ministerio de Fomento, mes y año de fabricación y referencia del fabricante.

La colocación de los hitos miriamétricos en planta y en alzado se hará según la indicación del Director de las Obras.

Siempre deberá definirse la colocación previa consulta con el Ingeniero Director de las obras.

De todas las partidas de fabricación, las muestras de hito terminado tomadas bien en la fábrica o en el propio lugar de colocación, serán llevadas a analizar al Laboratorio, en donde se someterán entre otros, a los siguientes ensayos:

Relieve (apartado 701.2.1 del P.G. 3)

El valor medio del relieve en los hitos kilométricos, medido en diversos puntos de la placa, estará comprendido entre 2,5 y 4,0 mm.

Espesor de la chapa (apartado 701.3.1 del P.G. 3)

El valor medio del espesor de la chapa soporte de la placa, medido en diversos puntos, una vez eliminada la pintura y el material reflectante, estará comprendido entre 1,8 y 2,0 mm para los hitos kilométricos y entre 2,0 y 2,5 mm para los hitos miriamétricos.

Adherencia (apartado 701.5.8 del P.G. 3)

Se realizará el ensayo de adherencia sobre las películas de pinturas y las láminas de elementos reflectantes que posea la placa, de acuerdo con el MELC 12.92, no debiendo desprenderse ninguna de las cuadrículas formadas y los bordes de las incisiones no mostrarán dientes de sierra.

Color y brillo

Se medirá el color (coordenadas cromáticas) y el brillo tanto de las láminas de elementos reflectantes como de la pintura (si tiene zonas de la placa suficientemente amplias para poder hacer medidas), con objeto de ver si cumple con lo especificado en las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras" para las primeras y con lo especificado en el artículo 273 del P.G. 3 para las segundas, de acuerdo con los MELC 12.108 y 12.100.

Postes y elementos de anclaje

Ensayo de espesor de chapa y del espesor y calidad del galvanizado.

Se rechazarán las partidas que no cumplan todos valores mínimos de los ensayos indicados.

Con independencia de los ensayos, las empresas adjudicatarias deberán sustituir, a cuenta suya, por otra nueva, toda señal que en el plazo de 5 años presente muestras de decoloración, falta de adherencia de pintura o lámina reflexiva, oxidación o cualquier otro defecto achacable a la fabricación, transporte o colocación.

Los hitos se medirán por unidades correctamente ejecutadas y terminadas, abonándose a los precios para ellos definidos en el Cuadro de precios nº 1.

El precio incluye, además del propio hito y poste, la excavación para cimentación, relleno con dado de hormigón HM-15, con dimensiones 0,60 x 0,60 x 0,60 en hitos kilométricos. y 1,00 x 1,00 x 0,80 en hitos miriámétricos, relleno del resto de excavación, adhesivos en dorsos de hitos kilométricos y cuantos materiales, maquinaria, mano de obra y otros elementos sean precisos para la correcta conclusión de la unidad.

Para su empleo como hito de arista se adherirá una pegatina, medida por unidades y abonada al precio existente para ella, que cumplirá las condiciones de adherencia, reflectancia y demás exigidas a la lámina reflectante de la señalización vertical.

No se variará el precio en caso de modificación del diseño de lo escrito o representado en los hitos.

708.2. Medición y abono

Los hitos kilométricos, miriámétricos y hectométricos se abonarán por unidades realmente colocadas, contadas sobre el terreno, sea cual fuere el sistema de colocación o diseñada ad hoc, incluyendo el precio también de excavación y relleno de cimentación con hormigón HM-15, perforación y anclajes al precio siguiente:

Tanto los hitos kilométricos, miriámétricos y hectométricos, no tendrán abono directo, considerándose incluidas en el precio unitario de los demás hitos previstos emplear en el proyecto.

ARTÍCULO 711. CAPTAFAROS Y BALIZAS

Las losetas estarán homologadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, cumpliendo las normas BS-873 para captafaros en su categoría A., serán del tipo Stimsonite o similar.

Estarán fabricadas con fibra de vidrio, e irán provistas de al menos una cara reflectante.

Serán de forma tronco - piramidal, con dimensiones mínimas 100 x 100 x 18 mm.

Se fijarán al pavimento mediante resinas epoxi, considerándose incluidas en el precio esa colocación, tanto en lo relativo a medios personales como materiales.

711.3. Medición y abono

Los captafaros se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, contadas sobre el terreno, sea cual fuere el sistema de colocación.

701.051	ud	Baliza luminosa de brillo intermitente tipo TL-2 con célula fotoeléctrica de activación, batería de alimentación, incluso instalación.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

702.001	ud	Suministro y colocación de captafaro horizontal catadióptrico de alta refracción a dos caras.
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------

703.001	ud	Baliza cilíndrica CH-75, con material reflectante nivel 2, totalmente colocada.
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 740. SEÑALIZACIÓN DE OBRA**740.1. Definición y condiciones generales**

Será de aplicación lo establecido en los Artículos 700, 701 y concordantes y complementarios del presente Pliego, en lo referente a características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en el borrador de la Norma 8.1-IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de la obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas Órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104.9 y 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

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

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

El contratista dispondrá de suficientes semáforos para regulación del tráfico en su caso.

Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Las dimensiones de señales circulares serán de noventa centímetros de diámetro (90 cm Ø), y las triangulares de ciento treinta y cinco centímetros (135 cm) de lado.

La primera señal de la batería que se dispone con aviso de un tajo determinado (de ordinario la TP18) se dispondrá duplicada, en los dos márgenes de la carretera, y se complementará con rotativos luminosos adosados a cada una de esas dos señales iniciales, en funcionamiento tanto en horas diurnas como nocturnas.

740.2. Medición y abono

Se abonará al precio que para las unidades que se recogen en el estudio de Seguridad y Salud para toda la obra espacial y temporalmente.

Dicha unidad está incluida en el Estudio de Seguridad y Salud que constituye el documento nº. 5 del Proyecto. Hasta la recepción de la obra, es decir, incluyendo eventuales proyectos modificados y excesos de obra que deban ser incluidos en la liquidación, se abonará hasta un noventa y cinco por ciento (95%) del precio de la correspondiente unidad.

El restante cinco por ciento (5%) del precio total se abonará con la liquidación.

Estos precios estarán asimismo afectados por los coeficientes de adjudicación derivados de la licitación (ver condiciones generales de Seguridad y Salud).

La medición y abono de la parte de los precios a abonar hasta la recepción se hará según coeficientes obtenidos por cociente entre la parte de la obra ejecutada y acreditada hasta la correspondiente certificación como dividendo, y la total a ejecutar estimada en Proyecto como divisor, redondeado a origen con dos decimales y deducido el coeficiente de la anterior certificación.

Si de una parte de obra se ejecutara menos cantidad por las incidencias que puedan surgir, se completará hasta el porcentaje antes señalado del noventa y cinco por ciento (95%) en la última certificación ordinaria. Si por el contrario se produjeran excesos, en ningún caso se sobrepasará dicho tanto por ciento, noventa y cinco, ni el cinco restante en la liquidación.

Si durante algún período mensual se hubiera producido una manifiesta negligencia en las medidas de señalización por parte del Contratista, y previa admonición en el Libro de Órdenes, no será abonada en la Certificación la fracción de la correspondiente unidad, ni, por supuesto, será resarcido en las ulteriores.

Los precios incluyen las medidas a adoptar para la totalidad de la obra, hasta el cumplimiento del período de garantía.

Vendrá igualmente obligado el Contratista a disponer medios distintos o adicionales a los indicados cuando así lo ordene el Director de las obras, no siendo ello objeto de abono ni causa de reclamación ni indemnización.

Los precios incluyen no sólo materiales, incluso semáforos, sino también la mano de obra precisa para señalización y regulación del tráfico, incluso personal para manejo de señales tipo TM1, TM2, TM3, o similares, custodia de semáforos, comprobación del mantenimiento en condiciones adecuadas de la señalización en días feriados, vacaciones y horas nocturnas, etc.

Todas las unidades de obra necesarias para la señalización y balizamiento provisionales se abonarán **UNA SOLA VEZ, CADA VEZ QUE SE UTILICE UNA UNIDAD NUEVA**, de manera que incluyen cuantos desmontajes, traslados y nuevos montajes intermedios que sean necesarios a juicio de la Dirección de las Obras.

A tal efecto nos remitimos al artículo 704 A del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde se dice lo siguiente:

Advertencia en cuanto a los elementos de señalización y de balizamiento de los desvíos provisionales y muy concretamente en cuanto a las barreras para los desvíos provisionales:

Todas estas unidades están concebidas para que se utilicen varias veces en diferentes puntos de la obra.

En consecuencia, estas UNIDADES SE MEDIRÁN y ABONARÁN UNA SOLA VEZ, **quedando incluidos todos los desmontajes, traslados y nuevos montajes intermedios que fuesen necesarios**, inclusive en aquellos casos en los que se necesite proceder a la excavación y / o al hormigonado de alguno de ellos.

Por supuesto que, una vez concluida la obra, estas unidades serán trasladadas al almacén que indique la Dirección de la Obras y / o a vertedero.

PARTE 8ª.- VARIOS**ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL****800.1.- Definición**

Según el Documento N°6 Gestión de residuos, existen vertederos, plantas de tratamiento de residuos y plantas de reciclaje con suficiente cercanía para no tener en cuenta un cargo adicional por transporte. TODAS las unidades de obra que implican transporte a vertedero incluyen en su precio tanto la carga, el transporte a vertedero y los trámites de gestión de residuos.

No se considera de aplicación este concepto a los suministros de hormigón, material filtrante o cualesquiera de los materiales constitutivos de las unidades de obra, que no sean de movimientos de tierras.

800.2.- Medición y abono

El transporte de tierras en cada una de las unidades de obra correspondientes a los desmontes, terraplenes, ya sea a los lugares de empleo o a vertedero, NO SERÁN objeto de ningún abono adicional, estando incluido este concepto en cada uno de los precios unitarios.

ARTÍCULO 801. CERRAMIENTOS**801.1.- Definición**

Se proyecta la instalación de un cerramiento constituido por una malla metálica soportada por postes a intervalos de 5,00 m.

La malla metálica será un enrejado de alambres con abertura del tipo conocido como "ecológico" o "cinegético", formando malla rectangular de paso variable con la altura, según definición de planos. Así, los primeros 60cm des del nivel del suelo la malla tendrá una cuadrícula de 2 x 2 cm mientras que en el resto de la parte visible de la valla, la cuadrícula será de 15x15 cm.

La altura de la malla será de 2,20 m sobre terreno.

Los postes serán tubos de acero galvanizado de 3,00 m de altura total y de diámetro 48 mm. El espesor de los tubos será de 2,0 mm en los postes intermedios, de 2,7 mm en los terminales y de 2,5mm en el resto. Los tornapuntas para arriostramiento de postes tensores tendrán un diámetro de 40 mm, y los esquineros, de 59 mm.

La cabeza superior de los postes estará cerrada mediante un tapón de plástico.

801.2.- Colocación

El cerramiento se instalará de acuerdo con lo indicado en los planos a lo largo de la carretera multicarril, siguiendo en lo posible la línea del borde de la expropiación, excepto cuando discurre un camino paralelo al terraplén.

Los postes se colocarán perfectamente verticales anclados en su cimentación de las dimensiones previstas en los Planos a distancias aproximadas de 5,00 m, intercalando cada 30 m, un poste principal de tesado; estas distancias serán menores si el terreno es muy blando o muy ondulado; los postes de tesado y los de ángulo tendrán tornapuntas según planos y pletinas para el tesado de tres hilos horizontales situados a intervalos iguales en la altura de la malla.

En los postes extremos, intermedio y principal de centro coser o ángulo, se realizarán una cimentación en la base de cada poste de un dado de hormigón HM-20 de lado 400 mm por una altura de 500mm. En el caso de poste principal de centro tensor la altura será de 700mm.

La malla se instalará dándole la misma tensión en todas las zonas sin presentar zonas abombadas. Su borde inferior se enterrará 0,40 m bajo el terreno para evitar que se levante.

Se colocarán las puertas en los puntos indicados en planos así como trampillas cada 500 m. Las puertas tendrán un ancho mínimo de 3,00 m y se dispondrán con doble hoja en las inmediaciones de cruces con caminos o carreteros a ambos lados de la carretera. Las puertas estarán dotadas de un sistema de cerradura universal. Los perfiles de acero de las hojas de la puerta serán de 40 x 40 mm mientras que los de sustentación serán de 80 x 80 mm según lo dispuesto en planos.

801.3.- Materiales

Los postes y enrejados metálicos serán de acero galvanizado.

El acero de los alambres de la malla y de los hilos tensores, será del tipo adecuado para su obtención por trefilado con contenido máximo de carbono entre 0,1 % y 0,25 % y límites superiores de fósforo y azufre de 0,04 % y 0,05 % respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de cinc fundido, obtenido por métodos electrolíticos, con un contenido mínimo en peso de cinc del 99,95 %.

El peso del recubrimiento de cinc no será inferior a 240 g/m².

La adherencia y uniformidad del recubrimiento, se comprobarán mediante el ensayo MELC 8.06a.

Las pletinas para sujetar la malla a los postes de anclaje serán de acero galvanizado, previamente perforadas y soldadas al postes.

Los tornillos, tuercas y arandelas, serán de acero cadmiado.

El hormigón de las cimentaciones será HM-20.

801.4.- Medición y abono

La medición y abono se efectuará por metros lineales, aplicando a los metros de malla realmente colocados en obra, el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1:

915.001	m	Cerramiento compuesto por postes metálicos y malla de acero galvanizado simple torsión, incluyendo parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas.
---------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Esta unidad incluye la parte proporcional de postes intermedio y extremos, así como el suministro de todos los materiales, excavación, ejecución de la cimentación incluso suministro de hormigón y acero, así como el montaje, según indicaciones de la Dirección de las Obras.

PARTE 9ª.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**ARTICULO 900. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL****900.1. Definición y alcance**

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes a cierta profundidad contiguos a la roca madre, los cuales por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. En ningún caso se superarán alturas de apilado, tanto en forma de caballones o de conos, superiores a 2,00 m.

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el proyecto una capa de tierra vegetal procedente de la propia traza o de préstamos o de los acopios realizados.

Comprende y por lo tanto tiene incluidas en su precio, todas las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Escarificación en su caso de la superficie de asiento de la tierra vegetal.
- Distribución o extendido en capa uniforme.
- Reperfilado.
- Cualquier operación para la correcta ejecución de la tierra vegetal.

900.2. Gestión de tierras vegetales

La reutilización de la tierra vegetal es muy recomendable tanto por la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que, en aportes posteriores de tierras vegetales representa. Existe además un elemento de interés, que es el hecho de que, el suelo es en sí mismo, un notable "almacén" de semillas de diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar,

por lo que, su posterior reextensión sobre zonas degradadas, contribuye al restablecimiento de la vegetación natural del lugar.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas, que supondrá la retirada selectiva de las tierras vegetales previamente al comienzo de las obras.

Las tierras vegetales se apilarán en artesas o caballones en las áreas destinadas al efecto (márgenes del trazado, isletas de los enlaces y parcelas adicionales), hasta su posterior reextensión sobre las zonas degradadas en las que se van a realizar las operaciones de hidrosiembras y plantaciones.

La primera medida a llevar a cabo para conservar las tierras vegetales y materiales del sustrato, de manera que posteriormente permanezcan útiles para su uso en las labores de revegetación, supone la retirada selectiva de dichas tierras vegetales. Esta retirada, se realizará en todos los niveles edáficos que se vean afectados por las obras, dando prioridad en su extracción y posterior uso a las tierras de alto valor agrícola anteriormente indicadas.

Esta labor de retirada ha de realizarse antes de que se produzca el movimiento general de tierras en la obra y se llevará a cabo en todas las áreas que se verán afectadas por las obras, así como en los puntos destinados a préstamos (aunque estos se realicen fuera de la zona de expropiación), áreas por las que discurran caminos y pistas de acceso, parques de maquinaria, e incluso en las zonas de acopio de materiales e instalaciones provisionales de obra.

La profundidad de retirada de tierra vegetal es variable en función de la zona, oscilando entre 0,2 m y 1,0 m, con un espesor medio de 0,4 m.

En cualquier caso, será necesario realizar las oportunas catas, que sirvan de guía a la maquinaria, y permitan obtener la mayor cantidad de tierra vegetal.

La extracción de tierras se realizará en todas las áreas que se verán afectadas por las obras, en la totalidad del trazado, instalaciones provisionales y préstamos.

Los suelos muy orgánicos se podrán excavar con palas y maquinaria de excavación convencionales. En suelos muy húmedos o bajo lluvia no deben realizarse operaciones con las tierras vegetales, pues convertidas en barro, se perjudican e incluso pueden llegar a inutilizarse para trabajos posteriores.

El volumen de tierra vegetal que se va a obtener de las excavaciones es suficiente para reextenderse por todas las zonas que resulten alteradas en la obra y sobre las que se realizarán plantaciones, restauraciones, etc.

No se podrá enviar a vertedero u otro uso ajeno a la traza ningún volumen de tierra vegetal sin la autorización expresa del Director de Obra.

Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, sin exceder de los 2 m, manteniéndose, de este modo, las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo.

Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo.

Las superficies para situar estos caballones se localizarán en las zonas de acopio temporal seleccionadas al efecto en el documento de Medidas Correctoras de Impacto Ambiental del anejo del proyecto de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística.

Para la posterior reextensión de las tierras vegetales deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la reextensión. En las zonas afirmadas y en suelos cohesivos hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

La reextensión de este suelo vegetal se realizará principalmente en los taludes, mediana, isletas, pantallas arbóreas, préstamos, instalaciones de obra, etc. El espesor mínimo que ha de tener la capa de tierra vegetal será de 30 cm.

Cuando la pendiente del terreno sea elevada, removiendo la capa inferior del suelo se podrá obtener un engranaje o ensamblado con la capa superior del suelo, evitando también el deslizamiento de la capa superior sobre la inferior.

En cualquier caso, las superficies deberán ser lo más llanas posibles, tanto por razones de estabilidad, como para evitar que las aguas de escorrentía arrastren los nutrientes en forma de sales solubles.

900.3. Materiales

Se distinguen diversos tipos de tierra.

A efectos del presente pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del director de obra facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Será procedente de la explanación y se distribuirá sobre el terreno definitivo con un espesor mínimo de 30 cm, habiendo sido previamente fertilizada.

La fertilización se realizará con estiércol en la proporción de 50 Kg por m³ de tierra y con abono mineral en la proporción de 0,5 Kg por m³ de tierra.

El conjunto tierra vegetal - estiércol se conservará hasta su distribución en forma apretada y húmeda.

Si la tierra vegetal no procede de la explanación, habrá de cumplir las siguientes condiciones:

La dosificación granulométrica será la siguiente:

▪ Arena	25 al 60 %
▪ Limo	25 al 40 %
▪ Arcilla	5 al 25 %
▪ Materia orgánica	> 2 %

Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm), en un porcentaje no superior al 2 %

El pH estará comprendido entre seis y siete y medio (6 y 8,5).

900.4. Ejecución de las obras

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: se hace formando caballones o artesas, cuya altura no excederá los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el director de la obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran

dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el constructor.

900.5. Control de calidad

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

900.6. Medición y abono

El aporte y extendido de la tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los perfiles transversales. Estos corresponden a:

330.001	m3	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluso canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Esta unidad incluye todos los medios necesarios para la extensión de tierra vegetal procedente de préstamo sobre las zonas a revegetar y su perfilado, incluso el transporte, la formación de acopios intermedios y el perfilado de las superficies.

También se incluye una partida para la extensión de tierra vegetal procedente de la traza de la Obra y cuyo acopio, transporte y extendido se incluye en el precio fijado en el Cuadro de Precios Nº1 como sigue:

801.005	m3	Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra, en superficies horizontales.
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Esta unidad incluye todos los medios necesarios para la extensión de tierra vegetal procedente de la traza de la obra sobre las zonas a revegetar y su perfilado, incluso el transporte, la formación de acopios intermedios y el perfilado de las superficies.

ARTICULO 901. MEJORA DE TIERRAS PARA SU USO COMO TIERRA VEGETAL

901.1. Definición y alcance

Dado que el proyecto es deficitario en tierras vegetales es necesaria la mejora de tierras de excavación para ser utilizadas en la restauración.

Todos los artículos a los que se hace referencia en el apartado anterior, en relación al extendido de la tierra, son de aplicación para el presente. Así este artículo hace referencia únicamente a la selección y mejora de tierras.

Comprende y por lo tanto tiene incluidas en su precio, todas las operaciones de:

- Selección y acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.
- Mejora

901.2. Materiales

La tierra para mejora orgánica, procedente d'excavación, tendrá las mismas características granulométricas que la tierra vegetal. Estas son:

- | | |
|-----------|------------|
| ▪ Arena | 25 al 60 % |
| ▪ Limo | 25 al 40 % |
| ▪ Arcilla | 5 al 25 % |

Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm), en un porcentaje no superior al 2 %

El pH estará comprendido entre seis y siete y medio (6 y 8,5).

Para su mejora se utilizaran los siguientes materiales;

901.2.1. Abonos orgánicos.

901.2.1.1. Ácidos húmicos

Compuesto de origen industrial con una riqueza superior al 15% de ácido húmico soluble.

901.2.1.2. Humus

Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 9-11 % sms.

901.2.2. Abonos minerales.

Se definen como abonos los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse a toda la legislación vigente (Ordenes Ministeriales de 20 de Junio de 1950 y de 19 de Julio de 1955 o cualquier otra que pueda dictarse posteriormente).

Los abonos procederán de casas comerciales acreditadas y no se aceptará la llegada en obra de sacos o embalajes no precintados, ni los que presenten síntomas de deterioro.

Cualquier abono que pretenda hacerse servir deberá ser expresamente aprobado y autorizado por la Dirección facultativa.

901.3. Ejecución de la mejora orgánica

Las tierras seleccionadas según la zona de excavación se acopiaran en cordones entre 2 a 4 metros de altura, siendo los requerimientos menos restrictivos que los de la tierra vegetal propiamente dicha.

Una vez seleccionados los puntos de extendido se transportará a los citados puntos extendiendo una capa uniforme de 30 cm.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el director de la obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

Una vez extendido se aportarán los abonos orgánicos (75 Tn/ha) y minerales (5.000 kg/ha 8-8-8 NPK Blending)

Finalmente se llevará a cabo un laboreo superficial, mediante rotovator acoplado a un tractor, y con una profundidad de trabajo máxima de 30 cm. Esta operación tiene el objetivo de mezclar los abonos aportados superficialmente con la tierra de excavación seleccionada.

901.4. Control de calidad

Se controlará especialmente, el contenido en MO del abono orgánico y la dosificación, así como el espesor de tierra extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

901.5. Medición y abono

La mejora de tierras de excavación para su uso como tierra vegetal no será de abono explícito por entenderse que está incluido en el precio de extensión de tierra vegetal.

ARTICULO 902. LABOREO

902.1. Definición

Comprende aquellas operaciones agrícolas para la preparación del terreno para acoger posteriormente cultivos o pastos.

Dentro de este concepto se puede agrupar las siguientes actividades:

- **Subsolado:** operación de desfonde realizada mediante subsolador (de una o varias rejas) acoplado a un tractor. Su objetivo es la labor profunda y descompactación del terreno mediante el arrastre de las rejas a una profundidad no menor de 60 cm.
- **Arado:** operación de descompactación del terreno, con o sin volteo de tierras, realizada mediante arado (de una o varias rejas acoplado a un tractor). Su objetivo es la labor del terreno mediante el arrastre de las rejas a una profundidad no menor de 40 cm. Permitiendo la aireación del suelo.
- **Fresado:** operación de refinado del terreno, mediante rotovator de anchura variable, acoplado al tractor y a su toma de fuerza. Su objetivo es la labor del terreno mediante el volteo sobre el sentido de avance mediante las aspás del rotovator, a una profundidad no menor de 15 cm. permitiendo el refinado de la superficie y finalización de la preparación del suelo para las plantaciones y/o siembras. No es una operación imprescindible para el cultivo.

902.2. Ejecución

Se realizará el laboreo del suelo en aquellas superficies de pendiente no superior al 15 %, siguiendo las curvas de nivel y asegurando un buen solape entre las distintas pasadas.

La velocidad de avance del tractor dependerá de su potencia, estado del terreno y profundidad de trabajo. En todo caso, la profundidad de trabajo será la que limitará la velocidad a llevar a cabo las operaciones de laboreo.

En cuanto al estado del suelo, si bien el subsolado requiere suelos secos para favorecer la rotura del suelo, las operaciones de arado y fresado requieren un suelo ligeramente húmedo, con tempero, o ligeramente inferior a la capacidad de campo.

En cuanto a las pasadas necesarias, dependerá de la eficacia de la operación. En todo caso es aconsejable realizar el laboreo en una sola pasada, para evitar la formación de suelas, especialmente en el fresado. Contrariamente, en lo que se refiere al subsolado se realizaran un mínimo de dos pasadas cruzadas.

902.3. Control de calidad

Una vez realizadas cada una de las operaciones se verificará que el estado del suelo es el esperado, controlando específicamente la profundidad de trabajo.

A su vez, también se verificará que la superficie, una vez realizadas las distintas operaciones de laboreo están libres de piedras, o bloques de tamaño y naturaleza distintos a los característicos de la zona, y/o que impidan el uso a que están destinados.

902.4. Medición y abono

El laboreo no será de abono explícito por entenderse que está incluido en el precio de extensión de tierra vegetal.

ARTICULO 903. HIDROSIEMBRAS
903.1. Materiales
903.1.1. Introducción

La elección de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que los deberá someter al visto bueno de la Dirección Ambiental de la Obra.

903.1.1.1. Agua

El agua a utilizar tanto para las siembras como para el riego de plantaciones y posteriores riegos de conservación, tienen que cumplir las siguientes especificaciones:

CARACTERÍSTICAS AGUA

Parámetros	Símbolo	Unidad	Valores normales
CONTENIDO EN SALES			
Conductividad eléctrica	CE	mmho/cm	0-3
Total sólidos en suspensión	TSS	mg/l	0-2000
CATIONES Y ANIONES			
Calcio	Ca ⁺⁺	meq/l	0-20
Magnesio	Mg ⁺⁺	meq/l	0-5
Sodio	Na ⁺	meq/l	0-40
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	meq/l	0-0,1
Bicarbonatos	HCO ₃ ⁻	meq/l	0-10
Cloro	Cl ⁻	meq/l	0-30
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	meq/l	0-20
NUTRIENTES			
Nitrato -nitrógeno	NO ₃ ⁻ -N	mg/l	0-10
Amonio -nitrógeno	NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0-5
Fosfato- fósforo	PO ₄ ³⁻ -P	mg/l	0-2
Potasio	K ⁺	mg/l	0-2

No podrá contener bicarbonatos ferrosos, ácidos sulfídricos, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

De las anteriores especificaciones el Director podrá obligar a efectuar los ensayos de las que considere oportunas.

903.1.1.2. Mulch.

Se define como mulch el material de origen natural o artificial que utilizado con los otros componentes de la hidrosiembra reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, incorpora elementos nutrientes utilizables para las plantas, disminuye la erosión hídrica y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Para cubrir la semilla y favorecer la germinación se utilizará un mulch comercial de fibras de madera virgen y coloreadas.

La sustitución de este mulch por algún otro de características similares deberá ser aprobada por el Director de la obra, previa presentación de certificados de idoneidad, pruebas de campo y laboratorio y cualquier otra información que pueda garantizar el comportamiento del producto en cuanto a retención de humedad, estabilidad y resistencia.

Otros mulch contemplados son:

- Celulosa: sustancia insoluble en agua contenida por procedimientos químicos de las células vegetales.
- Heno picado: hierba regada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Paja de cereal picada: caña de cereal seca y separada del grano, troceada por procedimientos mecánicos.

Cualquier modificación en el tipo o proporción del mulch deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la Obra.

903.1.1.3. Aditivos.

Se utilizarán los siguientes aditivos:

- Coadyuvantes: pertenecen a este grupo una serie de productos que mejoran la germinación y establecimiento de los vegetales sembrados. Entre estos se incluyen el inóculo de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan pudriciones en las plantas.
- Estabilizadores: se entiende por estabilizador o acondicionador del suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado tiene que permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando su estructura y proporcionando un medio biológico más apropiado.

Los estabilizadores tendrán que cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos y biodegradables.

- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.
- Resistentes a las heladas.

Con tal de mantener estable las fibras de mulch entre ellas y con la superficie del suelo, se utilizará un estabilizador (“tackifier”) de base orgánica, comercial y degradable. Se utilizarán preferentemente a base de celulosa y agar o de alginatos.

En los casos de poca estabilidad de la capa superficial del suelo y/o presencia de elementos gruesos poco estables, el Director de obra podrá establecer la utilización de productos sintéticos de acrilato, metacrilato y tripolicatos.

La dosificación dependerá del producto comercial y finalmente utilizado.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista someterá a la conformidad de la Dirección Ambiental de Obra el tipo de estabilizador que se utilizará.

Esta conformidad no supondrá ninguna responsabilidad por parte de la Dirección Ambiental de la Obra, en cuanto a los resultados que se obtengan de la aplicación del producto, del que será plenamente responsable el Contratista.

903.1.1.4. Semillas.

Las semillas deberán pertenecer a las especies indicadas en el proyecto, cumpliendo además:

- Tendrán que proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y tienen que ser obtenidos según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras de 15 de julio de 1986.
- Las semillas utilizadas tienen que corresponder a las categorías de semilla certificada y/o estándar. El porcentaje de germinación mínima será el preceptivo según el que establece la normativa para cada especie, y en todo caso será superior al 79%. La pureza específica seguirá el mismo precepto, siendo el porcentaje mínimo del 75%.

Las semillas no comprendidas dentro los reglamentos ni registros oficiales, como es el caso de las semillas de especies arbustivas y algunas herbáceas autóctonas, que muchas veces no pueden cumplir los preceptos precedentes, deberán de provenir de un recolector reconocido, con garantías de su profesionalidad. En cualquier caso, el Director de Obra podrá determinar las pruebas adecuadas para conocer las purezas y germinaciones de estas semillas y establecer la dosificación adecuada.

- Las semillas no presentarán ni plagas ni enfermedades, ni síntomas de haberlas padecido en el momento de su suministro
- Cada especie tendrá que ser suministrada en envase individual y sellado, o en sacos cosidos, con indicaciones suficientes para certificar las características de la semilla.

Si durante el periodo de garantía se produjesen fallas, serán a cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se consiga el resultado deseado.

Estas condiciones estarán suficientemente garantizadas, a juicio de la Dirección Facultativa. En caso contrario, podrá disponerse de la realización de análisis según las “Normas internacionales para Ensayos de Semillas” de 1966, con los costes a cargo del Contratista.

903.1.1.5. Abonos orgánicos.

Ácidos húmicos

Compuesto de origen industrial con una riqueza superior al 15% de ácido húmico soluble.

Humus

Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 9-11 % sms.

903.1.1.6. Abonos minerales.

Se definen como abonos los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán de ajustarse a toda la legislación vigente (Ordenes Ministeriales de 20 de Junio de 1950 y de 19 de Julio de 1955 o cualquier otra que pueda dictarse posteriormente).

Los abonos procederán de casas comerciales acreditadas y no se aceptará la llegada en obra de sacos o embalajes no precintados, ni los que presenten síntomas de deterioro.

Cualquier abono que pretenda hacerse servir deberá ser expresamente aprobado y autorizado por la Dirección facultativa.

903.2. Ejecución de las hidrosiembras

903.2.1. Definición

La hidrosiembra consiste en lanzar una mezcla de semillas, abonos, mulch y estabilizantes sobre la superficie a sembrar.

Dadas las características de esta siembra, se puede utilizar la operación para aportar otros elementos a la superficie tratada. Estos pueden ser, aportes de materia orgánica, quelatos de micronutrientes, fijantes del suelo, etc. ...

903.2.2. Maquinaria

La maquinaria utilizada será una hidrosebradora sobre camión o remolque o tractor.

Son puntos interesantes a tener en cuenta el adecuado número, tipo, y velocidad de giro de las palas de mezcla, para conseguir una composición homogénea durante todo el tiempo de vaciado de la cuba.

También se tendrá en cuenta que la bomba de impulsión de la mezcla no dañe las semillas, no corte las fibras del mulch ni disgregue la mezcla.

El Contratista asegurará la aplicación de la dosis establecida por unidad de superficie. Se recomienda la utilización de mulch coloreado, el cual permite ver la densidad aplicada, la distribución y la dirección en que se ha hidroseñado. En caso de no ser posible utilizar este método, se marcará la superficie a ejecutar con cada vaciado de maquina, según la capacidad y se controlará por inspección visual su distribución.

903.2.3. Aplicación de la hidrosiembra

La mezcla se hará con suficiente anterioridad a la aplicación para conseguir una verdadera pasta homogénea con todos los productos.

903.2.3.1. Preparación de la mezcla

Se introducirá agua en el tanque de la hidrosiembra hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador, a continuación se incorporará el mulch, evitando que se formen bloques y grumos en la superficie del agua. Se añadirá agua hasta completar 3/4 partes de la capacidad total del tanque, manteniendo en movimiento las paletas del agitador. A la vez, se incorporarán las semillas abonos y la enmienda calcárea (en caso que sea necesario). Se removerá la mezcla durante 10 minutos, y a continuación se terminara de llenar con agua incorporando el estabilizador. Antes de empezar la siembra se removerá durante 2 minutos la mezcla. No se empezará el proceso hasta que no se haya conseguido la mezcla homogénea de todos sus componentes.

903.2.3.2. Aplicación de la hidrosiembra

La siembra se realizará a través del cañón de la hidroseñadora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, mediante una o varias mangueras conectadas al cañón. La expulsión de la mezcla se hará de lado, de tal manera que el chorro no incida directamente en la superficie a sembrar, para evitar que se produzcan desprendimientos de finos en el talud. La aplicación se hará en todas direcciones, cubriendo homogéneamente las irregularidades de la superficie.

La distancia entre la boca del cañón, o de las mangueras conectadas, a la superficie será, en función de la potencia de la bomba, de 10m a 50m. En el caso de taludes, la base de los cuales no sea accesible, se tendrán que colocar mangueras de manera que algún otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se tendrá que tener en cuenta cuando haya vientos fuertes, o cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta.

No se hará la aplicación en tiempo de heladas. No se realizará tampoco con viento ni lluvia que pueda arrastrar el producto antes de que los estabilizantes hayan actuado.

903.2.4. Resiembra

Cuando el nacimiento de la hidrosiembra sea irregular o existan zonas en que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no concurren otras causas no imputables a la hidrosiembra, se procederá, a cargo del Contratista, a la resiembra. El Director Ambiental de la Obra determinará las zonas donde se haya de realizar esta operación.

903.3. Descripción de las obras de hidrosiembra

En el presente proyecto se han distinguido dos tipos de hidrosiembra, que varia únicamente en cuanto a la formulación de la hidrosiembra y son uniformes en cuanto a la mezcla de semillas:

HIDROSIEMBRA PARA TALUDES Y HIDROSIEMBRA PARA ZONAS LLANAS

Las características de cada una de ellas se muestra en las siguientes tablas:

FORMULACIÓN DE LA HIDROSEMBRA

Componentes	Taludes 3H:2V	Zonas llanas	Ud/m2
Mezcla de semillas	30	30	g
Mulch de paja triturada	75	70	g
Mulch de pulpa de madera	150	30	g
Abono organomineral 8-8-8 NPK tipo Vigorhumus complet T	100	100	g
Estabilizante tipo J-tak	0.03	0.01	l

NOTA: con la dosis de abono especificada se completa una parte de la nutrición del prado a establecer considerando las hipótesis expuestas en la memoria.

La segunda aplicación que incluida en los abonos de mantenimiento.

MEZCLA DE SEMILLAS

18%	Agropyrum elongatum
18%	Cynodon dactylon
10%	Dactylis glomerata
10%	Festuca arundinacea
14%	Stipa tenacissima
10%	Medicago lupina
10%	Coronilla glauca
10%	Trifolium repens

903.4. Control de calidad

Se controlará especialmente:

- La dosificación de mulch, en función del tipo utilizado.
- La proporción de semilla, en función de los tipos utilizados, y la proporción en la formulación total de la mezcla.
- La dosificación y tipo de abono, especialmente en lo que hace referencia a la UF de nitrógeno.

En cualquier caso se exigirá, a los tres meses de efectuada la hidrosiembra, un recubrimiento mínimo del 50%, medido según la metodología de Poissonette. Este recubrimiento mínimo se entiende por unidad de superficie. En ningún caso se aceptaran manchas o calvas, superiores al 15 %, con recubrimientos inferiores al 50 %.

903.5. Medición y abono

La hidrosiembra se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre los perfiles transversales;

801.007	m2	Hidrodiembra con mezcla de semillas herbáceas incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

ARTICULO 904. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

904.1. Materiales

904.1.1. Condiciones de carácter general

904.1.1.1. Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las plantaciones de este Proyecto, deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a las indicaciones de los Planos y Memoria
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de las obras.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en el que el Contratista tiene la obligación de:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables, conforme a las especificaciones que constan en el presente Pliego.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para rechazar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones necesarias.

904.1.1.2. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

904.1.1.3. Inspección y ensayos

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, almacenes, etc., donde se encuentren los materiales, así como la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones que el Contratista contrae de subsanar o reponer si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y en las pruebas de recepción.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de pruebas sobre los distintos trabajos realizados por el Contratista para verificar la efectividad de dichas operaciones.

904.1.1.4. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto. En general habrán de cumplir:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.
- No suponer riesgo alguno para las comunidades herbáceas locales, en el sentido de constituir competidores alóctonos capaces de prosperar más allá de la mera provisión de una primera cubierta vegetal a las superficies sembradas, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades de herbáceas del entorno.

904.1.1.5. Condiciones de carácter específico

904.1.1.5.1. Materiales para plantaciones

Agua

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de plantación, así como en los necesarios riegos de conservación, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 °C debe ser menos de 0,75 mmohs/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 1,5 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄=) debe ser menor de 0,6 g/l, el de cloruros (Cl⁻), debe estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar de 2 mg/l.

- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos, ni cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, en el límite del *Scherichia coli* en 1 cm³, debe ser 10
- Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, el Director de Obra podrá exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

Abonos minerales

Los abonos minerales se adquirirán ensacados y etiquetados, cumpliendo todos ellos las condiciones exigidas por el Ministerio de Agricultura. Su riqueza vendrá expresada en tanto por ciento del elemento fertilizante y será, como mínimo, la siguiente:

- | | |
|--------------------|-----|
| • Sulfato amónico | 20% |
| • Superfosfato | 18% |
| • Sulfato potásico | 50% |

Si por circunstancias de mercado no se encontraran abonos de estas riquezas, podrán ser sustituidos por otros de tal forma que la cantidad total del elemento fertilizante permanezca constante, siempre dentro de la misma formulación.

Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Pueden adoptar las siguientes formas:

Estiércol

El estiércol es el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C) y superior a veinticinco grados centígrados (25 °C).

La composición media del estiércol será con error inferior al diez por ciento (10%) de:

- Nitrógeno 0,65%
- Fosfórico 0,55%
- Potasa 0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbica (650 Kg/m³).

No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24 h) desde que se transportó a pie de obra.

Mantillo

Lo constituirá una mezcla de elementos finos orgánicos y minerales, naturales u obtenidos mecánicamente de aspecto desmenuzable y color muy oscuro, casi negro.

Se utiliza en el cubrimiento de la siembra especialmente de céspedes.

904.1.1.5.2. Plantas

Se entiende por planta en un Proyecto de este tipo toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se denomina porte.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características:

- **Árbol.** Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
- **Arbusto.** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los 5 metros (5 m).
- **Mata o matorral.** Arbusto de altura adulta inferior a un metro (1 m).

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades botánicas señaladas en los Planos y en este Pliego, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante indicadas.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes para establecer rápidamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural. Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. Esta será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta se encontrará bien conformada, y su desarrollo estará en consonancia con la altura. Los fustes serán derechos, y no presentarán torceduras por abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas existirá un equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de forma ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

Serán rechazadas las plantas que no cumplan los requisitos anteriores, y cuando se den las siguientes circunstancias:

- Que puedan ser portadoras o sufran plagas o enfermedades en cualquiera de sus órganos o en su madera.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, bien por tratamientos especiales o bien por otras causas.
- Que durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el embalaje adecuado.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y, en todo caso, las plantas estarán convenientemente protegidas.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo esta con la suficiente humedad.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

Todas las plantas utilizadas en obra deberán tener una edad mínima de 1/2 savias. Todas las plantaciones incluyen el suministro, ahoyado, abono, formación de alcorque, primer riego y reposición de marras.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra. Las plantas consideradas en el presente Proyecto son las indicadas a continuación:

ARBUSTOS

Nombre científico	Medidas	Presentación
<i>Lavandula stoechas</i>	1/2s	C
<i>Thymus vulgaris</i>	1/2s	C
<i>Buxus sempervirens</i>	60-80 cm	C
<i>Rosmarinus officinalis</i>	60-80 cm	C
<i>Pistacea lentiscus</i>	1/2s	C
<i>Salix purpurea</i>	150-175	C
<i>Hedera helix</i>	150-175 cm	C

ÁRBOLES

Nombre científico	Medidas	Presentación
<i>Pinus halepensis</i>	200/250cm	C
<i>Populus alba</i>	100cm	C
<i>Populus nigra</i>	125cm	RD
<i>Salix alba</i>	100-150 cm	C
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1/2 s	C
<i>Quercus ilex ssp ballota</i>	1/2s	C

C; contenedor RD; a raíz desnuda

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas).
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas).
- Arbustos (Enredaderas, Matas y Tapizantes).

Las cuales se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces:

PLANTACIONES

Perennes			Caducifolias			Arbustos, Matas, Enredaderas, Tapiz		
Tipo	Tama	Raíces	Tipo	Perímetro	Raíces	Tipo	Tamaño	Raíces

	ño (cm)						cm	
ÁRBOL			ÁRBOL			ARBUSTO		
Plantón	1-2 s	rd/pf 250	Plantón	1-2 s	rd/pf 250	Plantón	1-2 s	rd/pf 250
Pequeño	60-80	C: 6-10 l	Pequeño	<6/8	rd/C: 6-10 l	Pequeño	40-60	C: 2-3 l
Mediano	125-175	C:10-15 l	Mediano	<14/16	rd/C:10-15 l	Mediano	60-80	C: 6 l
Grande	175-300	C:>35 l	Grande	<20-25	rd/C:>35 l	Grande	100-125	C: 10 l
Ejemplar	>300	ESC	Ejemplar	>25 cm.	rd/ESC			

Tipos de plantas perennes:

- Planta forestal: Coníferas o frondosas perennes. Edad de 1 o 2 savias. cm. Forest Pot de 250 cc., raíz desnuda.
- Árbol Pequeño: Coníferas o frondosas perennes. Tamaño 60-80 cm. Contenedor o cepellón de 10 litros.
- Árbol Mediano: Coníferas o frondosas perennes hasta. Tamaño hasta 125-175 cm. Contenedor o cepellón de 15 litros.
- Árbol Grande: Coníferas o frondosas perennes. Tamaño 175-300 cm. Contenedor o cepellón de 35 litros o escayolado.
- Árbol Ejemplar: Coníferas o frondosas perennes. Tamaño mayor de 300 cm. Porte natural de gran ejemplar. Escayolado.

Tipos de plantas caducifolias:

- Planta forestal: frondosas perennes. Edad de 1 o 2 savias. cm. Forest Pot de 250 cc., raíz desnuda.
- Árbol Pequeño: Frondosa caduca de 6/8 cm de circunferencia a raíz desnuda o con cepellón o contenedor de 10 litros.
- Árbol Mediano: Frondosa caduca de 14/16 cm de circunferencia a raíz desnuda, con cepellón o contenedor de 25 litros.
- Árbol Grande: Frondosa o conífera caduca hasta 25 cm de circunferencia a raíz desnuda, con cepellón o contenedor de 50 litros.
- Árbol Ejemplar: Frondosa caduca ejemplar. Porte natural de gran ejemplar. Circunferencia mayor de 25 cm. Escayolado.

Tipos de plantas arbustivas

- Arbusto forestal: arbusto de edad de 1 o 2 savias. cm. Forest Pot de 250 cc., o raíz desnuda.
- Arbusto Pequeño: Arbusto de 40-60 cm de tamaño (según especies). Contenedor o cepellón de 2-3 litros.
- Arbusto Mediano: Arbusto de 60-80 cm de tamaño (según especies). Contenedor o cepellón de 6 litros.
- Arbusto Grande: Arbusto de 100-125 cm de tamaño (según especies). Contenedor o cepellón de 10 litros.

904.1.1.6. Materiales de técnicas especiales
904.1.1.6.1. Tutores

Todos los árboles se plantarán con tutores y su precio está incluido en el precio del árbol.

Se entiende por tutores, aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio.

Los tutores serán de madera, y su longitud debe ser aproximadamente, la del fuste del plantón a sujetar, aumentada en la profundidad a que se debe clavar.

Los tutores deben hincarse en el terreno natural (por debajo de la tierra de relleno del hoyo), en una profundidad de al menos treinta centímetros, o 1/3 de la longitud total del tutor.

Las maderas utilizadas, en la construcción de tutores, deben resistir la putrefacción, y estarán exentas de irregularidades.

Las ataduras que deban realizarse entre los tutores y las plantas llevarán materiales de protección, para no producir heridas a las plantas.

En el caso de las coníferas, se sustituirán los tutores por tres tensores de cuerda de 4 mm distribuidos con ángulos de 120° y fijados al terreno mediante estacas de madera de 3 x 3 x 30 cm.

904.1.1.6.2. Protectores de plantas

Esta técnica consiste en la instalación de un protector de plástico que evita la pérdida de las plantas por el ataque del ganado o la fauna silvestre; además proporciona unas condiciones microclimáticas (fundamentalmente temperaturas más constantes, humedad ambiental, protección contra vientos, etc.) que favorecen el establecimiento y desarrollo de los vegetales. Esta prevista su utilización en las zonas donde el paso de ganado o fauna herbívora haga peligrar las plantaciones.

Los protectores tendrán las siguientes características:

- Para árboles de 0,7 a 1,0 m sus dimensiones serán de 120 cm de altura y 10 x 10 cm de sección, siendo el material de polipropileno extruido tratado anti-UV.
- Para arbustos de 0,5 a 0,7 m sus dimensiones serán de 70 cm de altura y de 23 cm de perímetro de sección, siendo el material de malla plástica.

- Para arbustos de 0,3 a 0,5 m se aplicarán protectores de 50 cm de altura y de 23 cm de perímetro de sección, de malla plástica y su coste se considera en el precio de cada unidad.

904.1.1.7. Materiales no especificados

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en las disposiciones antes mencionadas deberán cumplir aquellas para las que la práctica y el uso han determinado su aceptación en las buenas formas de construcción.

904.2. Ejecución de las obras
904.2.1. Plantaciones
904.2.1.1. Apertura de hoyos

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El lapso entre excavación y plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás elementos del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

904.2.1.2. Incorporación de abonos minerales

Los abonos locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se harán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación, y la cantidad variará según el tipo de planta a la que se suministre. Sobre esta aplicación, y antes de colocar el ejemplar, se añadirá una capa de tierra de unos diez centímetros (10 cm) de espesor.

904.2.1.3. Volúmenes de excavación

Los volúmenes de los hoyos de plantación serán para los distintos tipos de plantas definidos, los siguientes:

904.2.1.3.1. Plantación de perennes
ÁRBOLES DE HOJA PERENNE

Tipo vegetal	Dimensiones del hoyo y tutor	Mat. Org. Kg/Hoyo	Abono LL .Contr. g/Hoyo	Polímero Abs. g/Hoyo	Tierra en hoyo	Altura Árbol (cm)
Árbol	30x30x30	2,0	35	15	50 %	2s

forestal						
Árbol Pequeño.	60x60x60 5/6x90 (1)	5,0	100	50	50 %	60-80
Árbol Mediano	80x80x80 5/6 120 (1)	20,0	200	80	100 %	80-175
Árbol Grande	150x150x100 0 Vientos (1)	30,0	200	100	100 %	175-300
Árbol Ejemplar	110x110x110 0 vientos (1)	40,0	250	150	100%	300-400
(1) Cuando sea necesario						

Árbol Pequeño. Coníferas o frondosas perennes 60-80 cm con cepellón.

- Hoyo 60x60x60.
- Materia orgánica 5 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 100 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 50 gr/hoyo.
- Tierra vegetal en el 50% del hoyo.
- Tutor inclinado: 5/6x140.

Árbol Mediano. Coníferas o frondosas perennes 80-175 cm con cepellón.

- Hoyo 50x50x50.
- Materia orgánica 20 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 150 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 80 gr/hoyo.
- Tierra vegetal en todo el hoyo.
- Vientos.

Árbol Grande. Coníferas o frondosas perennes 175-300 cm. escayolados.

- Hoyo 100x100x80.
- Materia orgánica 30 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 200 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 100 gr/hoyo.

- Tierra vegetal en todo el hoyo.
- Vientos.

Árbol Ejemplar. Coníferas o frondosas perennes ejemplares escayolados.

- Hoyo 110x110x110.
- Materia orgánica 40 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 250 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 150 gr/hoyo.
- Tierra vegetal en todo el hoyo.
- Vientos.

904.2.1.3.2. Plantación de caducas

Las características se especifican posteriormente y se resumen en el cuadro siguiente:

ÁRBOLES DE HOJA PERENNE

Tipo vegetal	Dimensiones del hoyo y tutor	Mat. Org. Kg/Hoyo	Abono LL .Contr. g/Hoyo	Polímero Abs. g/Hoyo	Tierra en hoyo	Perímetro árbol (cm)
Árbol forestal	30x30x30	2,0	35	15	50 %	2s
Árbol Pequeño.	60x60x60 5/6x90 (1)	5,0	100	50	50 %	60-80
Árbol Mediano	80x80x80 10x200 (1)	20,0	200	80	100 %	80-175
Árbol Grande	150x150x100 0 Vientos (1)	30,0	200	100	100 %	175-300
Árbol ejemplar	110x110x110 0 vientos (2)	40,0	250	150	100%	300-400
(1) Hasta 10/12						
(2) Vientos cuando sea necesario						

Árbol Pequeño. Frondosa o conífera caduca de hasta 6/8 cm a raíz desnuda y Frondosa o conífera caduca de 6/8 cm con cepellón.

- Hoyo 60x60x60.

- Materia orgánica 5 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 100 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 50 gr/hoyo.
- Tierra vegetal 50% del hoyo.
- Tutor 5/6x90 cm.

Árbol Mediano. Frondosa o conífera caduca de hasta 14/16 cm a raíz desnuda y Frondosa o conífera caduca de 14/16 cm con cepellón.

- Hoyo 80x80x80.
- Materia orgánica 20 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 150 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 80 gr/hoyo.
- Tierra vegetal 100% del hoyo.
- Tutor 10x200, hasta perímetros de 10/12

Árbol Grande. Frondosa o conífera caduca de hasta 20/25 cm con cepellón

- Hoyo 100x100x80.
- Materia orgánica 30 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 200 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 100 gr/hoyo.
- Tierra vegetal 100% del hoyo.
- Vientos cuando sea necesario

Frondosa o conífera ejemplar, mayor de 25 cm. de circunferencia.

- Hoyo 110x110x110.
- Materia orgánica 40 kg/hoyo.
- Abono liberación controlada 250 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 150 gr/hoyo.
- Tierra vegetal 100% del hoyo.
- Vientos.

•

904.2.1.3.3. Plantación de planta arbustiva

Las características se especifican posteriormente y se resumen en los cuadros siguientes:

CARACTERÍSTICAS PLANTACIÓN DE PLANTA ARBUSTIVA

Tipovegetal	Dimensiones del hoyo cm	Mat. Org.kg/hoyo	Abono lib.contr. g/hoyo	Polímero abs. g/h	Tierra en hoyo
Arbusto Pequeño y Forestal	30x30x30 (1)	--	50 (2)	30 (2)	--
Arbusto Mediano	40x40x40	0,50 (2)	50 (2)	50 (2)	50%
Arbusto Grande	50x50x50	1	100	50	50%
(1) De caña en enredaderas					
(2) Cuando se considere necesario					

Arbusto Pequeño de hasta 40 cm. contenedor o cepellón de 3 l., o Forestal en Forest pot de 250 cc.

- Hoyo 30x30x30.
- Tutor de caña en enredaderas.
- Polímero absorbente 30 gr.
- Abono liberación controlada 50 gr.

Arbusto Mediano de 40-80 cm contenedor o cepellón de 6 l.

- Hoyo 40x40x40.
- Materia orgánica 0,5 kg/hoyo cuando se considere necesario.
- Abono liberación controlada 50 g/hoyo cuando se considere necesario.
- Polímero absorbente 50 g/hoyo cuando se considere necesario.
- Tierra vegetal 50% del hoyo cuando se considere necesario.

Arbusto grande de 100-125 cm contenedor o cepellón de 10 l.

- Hoyo 50x50x50.
- Materia orgánica 1 kg/hoyo.

- Abono liberación controlada 100 gr/hoyo.
- Polímero absorbente 50 gr/hoyo.
- Tierra vegetal 50% del hoyo.

904.2.1.4. Relleno de hoyos de plantación

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación, de forma que la capa de tierra llegue hasta diez centímetros (10 cm) por debajo del extremo inferior a la raíz y sobre el abono mineral.
- Capa superior con la tierra del subsuelo mezclada al cincuenta por ciento (50 %) con tierra vegetal.
-

904.2.1.5. Precauciones previas a la plantación

904.2.1.5.1. Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o con cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban con cepellón cubierto con material impermeable (maceta de plástico, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos diez centímetros (10 cm) de espesor, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

904.2.1.5.2. Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C) no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua, o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

904.2.1.5.3. Capa filtrante

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación. Siempre se tendrá en cuenta que si el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

904.2.1.5.4. Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

904.2.1.5.5. Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

904.2.1.6. Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del contrato.

Las plantas a utilizar cumplirán lo que referente a ellas se especifica en el presente Pliego.

Durante la preparación de la planta se cuidará de que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de Obra.

Normas generales

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando

exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos (envoltura de yeso, escayola, madera, etc.) y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos). La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se cuidará de no deshacer el cepellón que rodea a las raíces.

Distanciamientos, localización y densidades de las plantaciones

Se seguirá lo que en este Pliego y en los Planos se especifique al respecto.

Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de dicho periodo los meses de Diciembre, Enero y Febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de Febrero y Marzo.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director de Obra.

904.2.1.7. Tutores

Todos los árboles, de altura inferior a 300 cm., o perímetro del tronco hasta 10/12 cm. se plantarán con tutores y su precio está incluido en el precio del árbol.

Las condiciones generales que deben cumplir y el procedimiento de colocación son los siguientes:

- Serán de madera, y su longitud será, aproximadamente, la del fuste del plantón a sujetar, aumentando en la profundidad a la que se debe clavar.
- Deberán hincarse en el terreno natural (por debajo de la tierra de relleno del hoyo), en una profundidad de al menos treinta centímetros (30 cm.)

904.2.1.8. Instalación de protectores de plantas

Cuando a la planta que se vaya a plantar requiera la utilización de protector plástico, el tutor se colocará siempre después de la plantación.

El proceso de montaje es el siguiente:

- Una vez colocada la planta en el hoyo y relleno el hoyo, se coloca el protector, que viene en una pieza predoblada, alrededor de la planta.
- A continuación se cierra y se fija al suelo con un tutor apropiado.

En el caso de que aparezcan ramas que impidan cerrar el protector, se doblarán con cuidado hacia arriba, para que salgan por la abertura superior. En el caso de que eso no sea posible, se cortarán las ramas que molesten.

904.2.1.9. Riegos

El riego de instalación será de 25 l de agua por planta en el caso de árboles menores de 1,50 m de altura y de 50 l en el caso de árboles de más de 1,50 m. el riego se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

904.2.2. Trasplante

904.2.2.1. Definición

El trasplante, a efectos de éste Proyecto, se define como cambiar un vegetal del sitio donde está plantado a otro.

Se refiere, este artículo, a los vegetales existentes dentro del ámbito de la obra o en sus inmediaciones, aunque también pueden incluirse los situados en sitios más alejados.

Comprende las siguientes operaciones.

- Elección de las plantas.
- Preparación para el trasplante.
- Arranque.
- Carga, transporte y descarga.
- Plantación.
-

904.2.2.2. Elección de las plantas

El trasplante es una operación difícil y costosa, que sólo se intentará con los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un valor especial y reúnan, además, las condiciones de vigorosidad que hagan pensar en el éxito de la operación.

Gran parte de los árboles de hoja caduca pueden trasplantarse sin dificultad a raíz desnuda, cuando la circunferencia de su tronco no exceda de 20 cm., medida a un metro del suelo.

El resto, especialmente, las especies de hoja persistente, frondosas y coníferas, requieren para poder ser trasplantadas, que el sistema radical quede incluido en un volumen de tierra. El límite de tamaño viene marcado por la disposición de las raíces, teniendo que incluir la mayor parte de raíces dentro de su volumen, asegurando un equilibrio entre la parte aérea y la radical.

En todo caso, será el Director de la Obra quien determine la necesidad de trasplante, y el sistema más idóneo para llevarlo a cabo.

904.2.2.3. Preparación para el trasplante

Esta operación es necesaria para todas las especies de hoja persistente, y para todas las de gran tamaño o de difícil enraizamiento. Se hará por fases, una, dos, o tres, excavando, antes del periodo vegetativo, una zanja alrededor del árbol, que se llenará de tierra de gran calidad (arena+turba, proporción 1:1), pudiendo añadir hormonas estimulantes de enraizamiento (A.N.A, o A.I.B., dosis según el producto comercial). La longitud de la zanja será proporcional al número de fases en que se ejecute el trasplante (todo el perímetro para una fase, 1/2 del perímetro por dos fases, 1/3 del perímetro por tres fases). Una vez efectuada la mejora del suelo en toda la zanja perimetral, asegurándose la presencia de las raíces más activas dentro las zanjas efectuadas, se procederá al repicado del árbol, construyendo el pan de tierra por fuera de la zanja realizada.

El arranque del árbol no se hará antes de haber transcurrido un periodo vegetativo desde la realización de la última zanja perimetral.

La distancia del tronco a la zanja dependerá del tamaño de la planta, el tipo de suelo, y el volumen de copa que se quiera mantener.

En los casos que la planta sea grande o tenga que ser transportada lejos, se asegurará la inmovilidad del pan de tierra, envolviéndolo en yeso o madera.

En todo caso, será la Dirección de la Obra la que decidirá estos parámetros, tanto el número de fases para el trasplante, la distancia y profundidad de la zanja de renovación de raíces, como la necesidad y el tipo de protección del pan de tierra.

904.2.2.4. Arranque

Para las plantas herbáceas, se dará un riego unas horas antes de proceder al arranque.

No tiene que hacerse estirando de la parte aérea, sino introduciendo una de las herramientas fabricadas para esta finalidad por debajo del nivel presumible de las raíces. La plantación en el nuevo sitio puede hacerse inmediatamente.

Para los árboles y arbustos de hoja caduca y enraizamiento fácil se corta la tierra con un azadón a una distancia del tronco y profundidad variable según el tamaño de la planta. Haciendo palanca con la herramienta en la base de las raíces y estirando suavemente la parte aérea, se completa el arranque.

El arranque de plantas con pan de tierra se hace de forma similar, pero vigilando de no romper el pan de tierra, por lo que se levantará el volumen verticalmente.

El uso de maquinaria, aconsejable para un número elevado de unidades a arrancar, será decisión del Contratista.

904.2.2.5. Carga, transporte y descarga.

Todas estas operaciones se harán evitando roturas, heridas o cualquier daño en la parte aérea o en el sistema radical.

Para las plantas con pan de tierra, y especialmente cuando este sea de gran tamaño, tendrán que tomarse todas las precauciones para impedir que reciba golpes; en concreto, no tiene que hacerse rodar para facilitar su transporte en Obra.

904.2.2.6. Plantación

Será de la misma forma que se especifica en el apartado concreto de plantaciones.

Tendrá que hacerse a continuación del arranque, siempre que sea posible. Si es previsible una demora de un día o más, se procederá a depositar las plantas.

904.2.3. Trabajos de mantenimiento

Las tareas de mantenimiento previstas son la conservación de las plantas y los riegos.

904.2.3.1. Conservación de las plantas

Dentro de la conservación de las plantas se consideran los trabajos siguientes:

- Mantenimiento de la funcionalidad de los tutores y de la verticalidad de las plantas.
- Mantenimiento de los alcorques en estado funcional.
- Eliminación de ramas muertas o deterioradas.
- Vigilancia de las plantaciones cuando ocurran condiciones climáticas especiales (vientos fuertes, precipitaciones excepcionales, etc.) así como su estado general, plagas, problemas nutricionales, u otros factores que pudieran hacer peligrar las plantaciones.

Estas operaciones requerirán la vigilancia periódica de las zonas restauradas o, en el caso de incidencias especiales que, a juicio de la Dirección de Obra, exijan un control intensivo (fuertes lluvias, vientos o circunstancias meteorológicas anormales.)

904.2.3.2. Riegos

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra que lo rodea.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 60 cm de lado o bien se realizará un hoyo de 0,30 m de diámetro a partir del hoyo de plantación de forma que quede ladera arriba de éste.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes. No se regará en días de fuerte viento.

En general se suministrarán 5 litros de agua a los arbustos pequeños, 10 litros a los arbustos medianos y árboles pequeños y 20 litros a los árboles medianos.

Después del riego de instalación se reconstruirá la zona de plantación. Una vez realizada la plantación con ese primer riego, será responsabilidad del contratista de las obras de revegetación, en función de las condiciones climatológicas en el momento de las plantaciones, la ejecución de todos riegos necesarios para que las plantas sobrevivan en la estación seca, asumiéndose como una parte del mantenimiento de las plantas.

904.3. Descripción de las operaciones de revegetación

A continuación se especifican los tratamientos que definen las operaciones descritas en el anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística del Proyecto.

Una vez realizada la gestión de las tierras vegetales, la medida siguiente consiste en la plantación de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante las obras de construcción de la carretera. Se han distinguido los siguientes tipos de superficie, que responderán a modelos de revegetación específicos:

- **Desmontes**

En los taludes en desmonte, las condiciones para el establecimiento de la vegetación son más desfavorables que en las zonas llanas, debido a que están sometidos a la acción erosiva por escorrentía del agua de lluvia que arrastra todos los elementos finos y fértiles del sustrato, dejando al descubierto suelos de muy bajo contenido en nutrientes que requieren actuaciones complementarias que faciliten la instauración de la vegetación, como es el aporte de una capa de tierra vegetal.

En los desmontes de la traza de sección tipo 3H:2V se proyecta el aporte de una capa de 30 cm de tierra vegetal, la ejecución de una hidrosiembra y la plantación de especies propias de la vegetación de la zona, como son: *Buxus sempervirens*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis* y *Pistacia lentiscus*, con una densidad de 1 Ud/4 m² y distribuidas al azar.

- **Terraplenes**

La sección tipo de los taludes en terraplén (3H:2V) permite la implantación de una cubierta vegetal estable. Por tanto, en los terraplenes del tronco de la carretera se proyecta el aporte de tierra vegetal, ejecución de una hidrosiembra y plantación de especies arbustivas propias de la vegetación de la zona, como: *Thymus vulgaris* y *Lavandula stoechas*. Además se plantarán especies arbóreas en la base de estos terraplenes, como: *Pinus halepensis* y *Quercus ilex*, con un marco de plantación de 6x6.

En los terraplenes de los caminos de servicio se proyecta únicamente la plantación de especies arbustivas, con boj, tomillo, cantueso, romero y lentisco, con un marco de plantación de 1Ud/4 m²

En la base de los terraplenes próximos a la riera de Cinyana, se plantarán especies arbóreas más características de la vegetación de ribera, como: *Populus alba*, *Populus nigra* y *Fraxinus excelsior*, con un marco de plantación de 6x6.

En los terraplenes situados en la glorieta de enlace con la carretera GIV-5142 Sant Esteve de Guialbes, se han proyectado bosquetes de pinos y encinas situados en la zona central, con el objetivo de no entorpecer la visibilidad de los conductores. Además se plantarán en el 60% de la superficie especies arbustivas: boj, tomillo, cantueso, romero y lentisco.

- **Parcelas segregadas**

Con el objeto de recuperar las parcelas segregadas que quedan comprendidas entre la carretera y los caminos de servicio, se proyecta, tras el aporte de una capa de 50 cm de tierra vegetal, la plantación de especies arbustivas y arbóreas propias de la vegetación de la zona.

Las especies arbustivas: boj, tomillo, cantueso, romero y lentisco, se plantarán con una densidad de 1Ud/4 m². Mientras que las especies arbóreas: pino carrasco y encina, se plantarán con un marco de 6x6.

- **Zonas de enlace**

En las zonas de enlace situadas junto a la glorieta, el tratamiento diseñado es muy similar al que se ha previsto en las parcelas segregadas, ya que presentan características semejantes.

Se ha proyectado el aporte de una capa de 50 cm de tierra vegetal, ejecución de una hidrosiembra y la plantación de especies arbóreas y arbustivas.

Las especies arbustivas seleccionadas han sido: boj, tomillo, cantueso, romero y lentisco, que se plantarán con una densidad de 1Ud/4 m², en el 60% de la superficie disponible. El 40% de la superficie restante corresponde con el margen externo de la zona de enlace, que se dejará sin plantaciones para evitar interferencias en la circulación de vehículos.

Además se plantarán bosquetes de encinas y pinos en la parte central de estas zonas, como elemento central del diseño.

- **Acondicionamiento del paso superior de fauna**

El acondicionamiento en el paso específico de fauna situado en el P.K. 2+140 incluirá el aporte de 10 cm de capa filtrante (gravas), 5 cm de arena y 30 cm de tierra vegetal.

Sobre éste sustrato se realizará una hidrosiembra, ya que la capacidad de recuperación de las especies seleccionadas es suficiente para que, en poco tiempo, colonice las zonas de tránsito de la fauna.

El acondicionamiento del paso de fauna incluirá la plantación de ejemplares de matorral (boj, lentisco y tomillo) en la superficie del paso, para una mejor integración de la estructura en el entorno y favoreciendo su uso por la fauna.

- **Repoblación de áreas sin vegetación**

En el margen izquierdo de la carretera, aproximadamente en el P.K. 0+950, existen dos áreas que carecen de la vegetación arbórea existente en su entorno.

El tratamiento diseñado para estas áreas incluye el aporte de una capa de 50 cm de tierra vegetal y la repoblación con ejemplares de pino carrasco y encina, con un marco de plantación de 4x4.

También se plantarán especies arbustivas tales como: tomillo y cantueso, con una densidad de 1Ud./4 m².

El tratamiento en estas áreas permitirá dar continuidad a las masas forestales de pinos y encinas que se localizan en el entorno.

- **Zonas de instalaciones auxiliares de obra**

Al finalizar el período operativo de las instalaciones, las áreas se restaurarán mediante el arado y acondicionamiento del suelo y la revegetación de la superficie afectada. Las pautas y criterios generales para la restauración serán los siguientes:

- Se procederá a la nivelación y acondicionamiento final de las irregularidades que pudieran provocar los accesos, placetas, etc., hasta lograr un perfil topográfico homogéneo y estable.
- Se retirarán los escombros, se descompactará mediante subsolado y gradeo y se adecuarán los sistemas de drenaje existentes para asegurar una eficaz evacuación de las aguas pluviales, una vez realizadas las labores de remodelación de terreno.
- Con posterioridad se realizarán los trabajos de revegetación, que consistirán en la aportación de una capa de 50 cm de tierra vegetal y la ejecución de una siembra a voleo.

- **Acondicionamiento de la riera de Cinyana bajo el viaducto proyectado**

Las obras de ejecución del viaducto de la riera de Cinyana conllevan movimientos de tierras producidos por la excavación del terraplén existente en la carretera actual, lo que dará lugar a alteraciones en el terreno bajo el viaducto que se proyecta sobre la riera de Cinyana.

Por esta razón, se ha considerado necesario diseñar un tratamiento específico cuyo objetivo es llevar a cabo una recuperación, tanto morfológica como funcional de la riera de Cinyana, en su cruce con la infraestructura proyectada, para recuperar así la riera como corredor biológico del entorno.

El tratamiento comienza con el reperfilado del terreno para proceder a continuación al extendido de la tierra vegetal. Posteriormente se llevará a cabo una plantación de especies arbóreas y arbustivas propias de la vegetación de ribera del ámbito. La plantación se realizará en los márgenes del cauce de la riera de Cinyana, respetando siempre la llanura de inundación, que se dejará libre de plantaciones.

Bajo el tablero del viaducto tan sólo se plantarán ejemplares de *Salix purpurea*, con una densidad de 1Ud./4 m². Se trata de una especie arbustiva del género *Salix*, que alcanza los 6 m de altura y es muy utilizada para la protección de riberas.

En la superficie restante se plantarán diferentes especies formando bandas paralelas al cauce. Para la banda más próxima se han seleccionado ejemplares de *Salix purpurea* con una densidad de 1Ud./4 m², en la banda contigua se plantarán pies de *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix alba*, con un marco de plantación de 4x4, acompañados de ejemplares arbustivos de *Salix purpurea*. Finalmente para la banda más alejada del cauce se han previsto ejemplares de *Fraxinus angustifolia* y arbustos de *Salix purpurea*.

- **Tramos de viales en desuso**

En estos viales se procederá a la demolición de los firmes existentes para posteriormente proceder a la restauración vegetal. La finalidad de los tratamientos propuestos es la de recuperar las superficies que se

encontraban ocupadas por viales que, con la ejecución de la nueva infraestructura, van a perder su funcionalidad.

Se aplicarán diferentes tratamientos en función de la localización de los diferentes tramos que van a quedar en desuso. En algunos casos se aplicarán los tratamientos diseñados para las parcelas segregadas y en otros, los correspondientes a los taludes generados por la nueva carretera.

- **Vertederos**

En las canteras abandonadas que se utilizarán como vertederos, el tratamiento de integración ambiental consistirá en el extendido de tierra vegetal, la plantación de pinos y encinas, con un marco de 4 x 4 m, y de arbustos en un marco de 1 Ud / 4 m².

- **Integración visual de pantallas acústicas de hormigón**

En la cara externa de la pantalla antirruído se realizará una plantación lineal con hiedra, 2 Ud / m, y de boj, 1 Ud / m, para favorecer la integración visual de estas estructuras.

904.4. Conservación y acabado de las obras

904.4.1. Conservación hasta finalizar el período de garantía

El trabajo de conservación consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma hasta que finalice el período de garantía. Todo ello completo y de estricto acuerdo con este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas y los Planos correspondientes.

La conservación comprende los riegos, las rozas y los demás trabajos necesarios para mantener las plantaciones en perfectas condiciones.

El Contratista tendrá a su cargo, hasta que finalice el período de garantía de las obras, el riego de plantaciones. Éste se hará de tal forma que el agua no efectúe un lavado de las tierras y suelos, ni por escorrentía ni por infiltración, y se efectuará en las primeras o últimas horas del día (especialmente en las épocas calurosas).

Los arbustos, árboles y plantas en general que en el transporte o durante las operaciones de plantación hayan sufrido daños, así como los que se comprueben defectuosos, serán sustituidos a cargo del Contratista.

Durante el plazo de ejecución de las obras y el período de garantía, las marras (planta fallida) que se originen por cualquier causa serán repuestas por el Contratista, corriendo él mismo con los gastos que origine dicha reposición.

904.4.2. Limpieza y acabado de las obras

El trabajo consiste en la limpieza y acabado final de las obras, de acuerdo con el presente Pliego y según lo ordenado por el Director de Obra, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias.

904.5. Medición y abono

Las unidades de obra definidas en el presente artículo se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades previstas en las mediciones del proyecto, y en el Cuadro de Precios Nº 1.

Las Unidades de Obra propuestas para efectuar todas las labores de revegetación y de restauración ecológica son las siguientes:

801.017	ud	Ejecución de plantación fraxinus angustifolia (fresno de hojas estrechas) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
---------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

801.021	ud	Ejecución de plantación lavándula stoechas (cantueso o tomillo borriquero) de 1/2 savias en alveolo forestal de 300 cc, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
---------	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

801.501	ud	Ejecución de plantación populus alba (álamo) de 100 cm de altura, en cepellón escayolado, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

801.502	ud	Ejecución de plantación populus nigra (chopo) de 125 cm de altura, en cepellón escayolado, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

801.503	ud	Ejecución de plantación salix alba (sauce blanco) de 100-150 cm de altura, en cepellón escayolado, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El abono de las unidades se realizará a los precios indicados en el Cuadro de Precios del proyecto, que incluyen todas las operaciones descritas en este pliego y las necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

En el caso de las plantas, se incluye el suministro y transporte de todos los materiales (planta, tutor, protector, tierra vegetal abonada), así como todas las operaciones de mano de obra de plantación, colocación de tutores

y protectores y todos los riegos periódicos, abonos, podas, labores de conservación indicadas en este Artículo y reposición de marras a realizar a lo largo del período de garantía de la obra.

Además se ha incorporado una unidad complementaria, con medición y abono independiente, para protección de las plantaciones, consistente en un entablillado de los pies arbóreos con tablas de madera de 1,80m y 0,20m de canto unidas entre sí con alambre.

Por otro lado, los precios indicados anteriormente incluyen el cuidado y mantenimiento, así como el riego, de las plantaciones durante todo el periodo de garantía.

ARTICULO 907. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL POR PARTE DEL CONTRATISTA**907.1. Definición**

Durante la fase de construcción se llevará a cabo un seguimiento por parte del Contratista de los aspectos medioambientales de las obras.

El seguimiento ambiental estará realizado (como mínimo) por un técnico superior con experiencia adecuada, debiendo ser su titulación alguna de las siguientes: ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ingeniero de Montes o ingeniero Agrónomo.

A tal efecto, de Empresa Constructora propondrá a la Dirección de Obra el nombramiento de este técnico superior, que será el responsable medioambiental de las obras.

Dicho técnico podrá servir de interlocutor con la Dirección de Obra, estando encargado de llevar a efecto la coordinación de la vigilancia y de la realización de estudios e informes, así como todos los cometidos medioambientales indicados en el Anejo 16 del proyecto "Ordenación ecológica, estética y paisajística" y en el resto del proyecto. Este técnico contará con un despacho asignado en las dependencias técnico-administrativas de la obra, debiendo desarrollar su trabajo directamente en la obra.

Este seguimiento ambiental de las obras comenzará inmediatamente después de la firma del acta de replanteo, con el objeto de poder introducir criterios medioambientales en esta fase previa a las obras.

907.2. Ejecución

Los trabajos de seguimiento ambiental se describen a continuación:

- Dirección Técnica de las actuaciones de Recuperación Paisajística y Protección de Ecosistemas
- La organización de las obras de restauración descritas en las operaciones anteriores se llevará a cabo por parte del Contratista, con intervención del equipo que lleve a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Durante la ejecución de las obras de Recuperación Paisajística y Protección de Ecosistemas se realizarán informes mensuales a la Dirección de Obra hasta la finalización del período de garantía de las mismas.
- Seguimiento de la ejecución de las medidas correctoras

Tanto en la fase de replanteo como durante la ejecución de las obras, se realizará un seguimiento que permita verificar que se acometen adecuadamente las siguientes medidas:

- Comprobar la efectividad de las medidas destinadas a asegurar el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio, tanto para la población como para la fauna.
- Comprobar la funcionalidad de las actuaciones realizadas para preservar las características de las aguas superficiales y subterráneas, en particular:

- que la ubicación de las instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, etc., así como los vertidos de residuos o tierras, y los préstamos y canteras no afecten al sistema hidrológico.

- que las medidas contempladas para minimizar el riesgo de contaminación de las aguas por sustancias procedentes de vertidos accidentales o de arrastres de tierras sean eficaces.
- Comprobar las medidas de protección de los ecosistemas, en concreto:
 - que el perímetro de las obras está balizado en su totalidad.
 - que las obras cumplan la legislación vigente en materia de protección de la fauna y flora silvestres.
- Comprobar que las estructuras de paso sobre ramblas garantizan, además de la evacuación de caudales, el paso transversal de la fauna, especialmente en aquellas zonas marcadas de mayor sensibilidad, y en las cañadas reales y veredas.
- Comprobar la correcta realización de las plantaciones y del resto de las medidas correctoras diseñadas en el Proyecto de Construcción.
- Redacción de todos los informes pertinentes.
-

907.3. Emisión de informes

En cada una de las actuaciones anteriores se redactarán informes de los trabajos y controles llevados a cabo, los cuales se emitirán periódicamente para el conjunto de las actividades en curso, y a la finalización de cada una de las actuaciones puntuales que se ejecuten. Además, se emitirán informes especiales siempre que surjan situaciones anómalas, riesgos de afecciones al entorno o cambios notables en el normal desarrollo de los trabajos de las obras.

En concreto, los informes que el Contratista deberá remitir a la Dirección de Obra, antes de la Recepción de las obras, de acuerdo con lo especificado en la condición 10 de la Declaración de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- Actuaciones realizadas de protección del sistema hidrológico y de los acuíferos.
- Resultados de las prospecciones arqueológicas y paleontológicas, y medidas correctoras realmente ejecutadas al respecto.
- Medidas de protección de la fauna.
- Actuaciones realizadas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de todas las áreas de obras.
- Indicación de la nula incidencia por el ruido del tráfico

La propiedad intelectual de todos los informes que se elaboren quedará de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (u Organismo que en un futuro pudiera asumir sus competencias), que podrá efectuar cuantas reediciones estime pertinente. Estos informes, que deberán presentar documentación gráfica y fotográfica en color, bien sean los mensuales sistemáticos, bien los extraordinarios emitidos a requerimiento

de la Dirección de Obra o elaborados de motu proprio. Asimismo, se elaborará un informe final, también con documentación gráfica y fotografías en color.

907.4. Medición y abono

Las actuaciones de seguimiento y vigilancia ambiental no serán objeto de abono independiente, porque las mismas están incluidas en los costes indirectos de la Empresa Contratista.

Dentro de los costes indirectos calculados se incluyen todos los trabajos, prospecciones, informes, etc., necesarios para cumplir con lo indicado en el presente Artículo.

En el caso de que el plazo de la obra superara al fijado en este Proyecto, se reajustará la disponibilidad del encargado y responsable del seguimiento ambiental de las obras con el objeto de mantener dichas personas durante el plazo real de ejecución de obras, y en cualquier caso, el coste de todas las actuaciones indicadas en este Artículo se consideran incluidas en los costes indirectos de la Empresa Contratista, no habiendo lugar a reclamación económica alguna por parte del Contratista por el mayor plazo en que se ejecuten las tareas de seguimiento y vigilancia ambiental.

ARTICULO 908. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA

908.1. Definición

El comienzo de este seguimiento y vigilancia arqueológica, paleontológica y arquitectónica de las obras será anterior al inicio de los primeros movimientos de tierras de la obra, con el objeto de poder introducir criterios protectores en esta fase previa, y su período de vigencia será el mismo que el de los citados movimientos de tierras.

Esta ejecución de las medidas de vigilancia, en relación al Patrimonio arqueológico, paleontológico y arquitectónico, a realizar antes y durante las obras, consistirá en la supervisión de todos los movimientos de tierra que se lleven a cabo a fin de evitar cualquier afección a los diferentes bienes arqueológicos, paleontológicos y arquitectónicos inventariados, o a aquellos que pudieran surgir durante las obras.

908.2. Desarrollo de los trabajos

908.2.1. Descripción general de los trabajos

Los trabajos arqueológicos y paleontológicos que se deben efectuar tienen los siguientes objetivos básicos:

- La prevención de posibles nuevos impactos en el patrimonio histórico-artístico, arqueológico y paleontológico no detectados durante la fase de Proyecto, y la corrección o minimización de éstos.
- La ejecución de prospecciones intensivas arqueológicas y paleontológicas en las zonas de canteras y préstamos, de los sondeos arqueológicos pertinentes en aquellos yacimientos que se vean directamente afectados por la realización de las obras y la documentación de toda evidencia de interés arqueológico o paleontológico, incluyendo en este apartado tanto los yacimientos ya descubiertos o catalogados como los que pudieran aparecer en el curso de las mismas.
- Todas las actuaciones arqueológicas y paleontológicas se realizarán con el conocimiento y aprobación inicial y final del *Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya*.

908.2.2. Descripción de los trabajos a realizar en las zonas de ocupaciones tanto permanentes como temporales.

En primer lugar se procederá al control, por parte de los arqueólogos, de las operaciones de desbroce y extracción de la tierra vegetal,

En caso de resultar positivos se pararán las obras en la zona de prospección y se comunicará a la *Direcció General de Cultura*, determinará los trabajos a realizar.

En todo caso, se procederá, de forma general, en caso de encontrar restos de la siguiente manera:

- Con métodos manuales, se localizaran los estratos arqueológicos.
- Después de registrar dichos restos fotográficamente, se procederá a la excavación de los diferentes estratos según el método Harris (unidades estratigráficas) comenzando por los mas modernos, documentando cada uno de los cambios y dando un número de Unidad Estratigráfica.
- Se tomaran cotas sobre el nivel del mar tanto de los diferentes estratos como de los muros y /o construcciones localizadas, a la vez que se procederá a su dibujo y documentación fotográfica.

- Finalmente se realizará un levantamiento topográfico de la zona y de todas las estructuras documentadas.

908.3. Medición y abono

Las actuaciones de seguimiento y vigilancia arqueológica y paleontológica se medirán y abonarán por la unidad prevista en el Cuadro de Precios Nº 1:

900.050	mes	Supervisión arqueológica de las obras
---------	-----	---------------------------------------

En el precio de la unidad se incluyen todos los trabajos, prospecciones, catas arqueológicas y paleontológicas e informes para efectuar el seguimiento de acuerdo a lo establecido en el presente Artículo, no habiendo lugar a reclamación económica alguna por parte del Contratista por el mayor o menor volumen de trabajos arqueológicos y paleontológicos que hubiese que realizar.

PARTE 10ª.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS
ARTÍCULO 1001. LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
1000.1 Introducción

La reposición del servicio afectado se hará conforme al Pliego recogido en el Proyecto de Reposición de servicios incluido en el presente Proyecto Constructivo. En cualquier caso se ejecutará según las prescripciones relativas al servicio afectado recogidas en la legislación vigente

1000.2 Medición y abono

Las obras de reposición del servicio afectado se medirán y abonarán, hasta recibir el proyecto de reposición completo según las siguientes Unidades de Obras:

Todas ellas incluyen la maquinaria, trabajos y elementos auxiliares necesarios para la protección, destensado y retirada del cable, así como el transporte a vertedero de los escombros y el relleno de las zanjas abiertas con material granular compactado y reposición del pavimento existente.

801.001	PA	Partida alzada de abono íntegro para reposición de servicios afectados líneas eléctricas
---------	----	------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 1002. CONDUCCIONES DE TELEFÓNICA
1002.1 Introducción

La reposición del servicio afectado se hará conforme al Pliego recogido en el Proyecto de Reposición de servicios incluido en el presente Proyecto Constructivo. En cualquier caso se ejecutará según las prescripciones relativas al servicio afectado recogidas en la legislación vigente

1002.2 Medición y abono

Las obras de reposición del servicio afectado se medirán y abonarán, hasta recibir el proyecto de reposición completo según las siguientes Unidades de Obras:

Todas ellas incluyen la maquinaria, trabajos y elementos auxiliares necesarios para la protección, destensado y retirada del cable, así como el transporte a vertedero de los escombros y el relleno de las zanjas abiertas con material granular compactado y reposición del pavimento existente.

801.002	PA	Partida alzada de abono íntegro para reposición de servicios afectados líneas telefónicas.
---------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 1003. CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO**1003.1 Introducción**

La reposición del servicio afectado se hará conforme al Pliego recogido en el Proyecto de Reposición de servicios incluido en el presente Proyecto Constructivo. En cualquier caso se ejecutará según las prescripciones relativas al servicio afectado recogidas en la legislación vigente

1003.2 Medición y abono

Las obras de reposición del servicio afectado se medirán y abonarán, hasta recibir el proyecto de reposición completo según las siguientes Unidades de Obras:

Todas ellas incluyen la maquinaria, trabajos y elementos auxiliares necesarios para la protección, destensado y retirada del cable, así como el transporte a vertedero de los escombros y el relleno de las zanjas abiertas con material granular compactado y reposición del pavimento existente.

801.003	PA	Partida alzada de abono íntegro para reposición de servicios afectados de conducciones de agua.
---------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTÍCULO 1004. CONDUCCIONES DE GAS**1004.1 Introducción**

La reposición del servicio afectado se hará conforme al Pliego recogido en el Proyecto de Reposición de servicios incluido en el presente Proyecto Constructivo. En cualquier caso se ejecutará según las prescripciones relativas al servicio afectado recogidas en la legislación vigente

1004.2 Medición y abono

Las obras de reposición del servicio afectado se medirán y abonarán, hasta recibir el proyecto de reposición completo según las siguientes Unidades de Obras:

Todas ellas incluyen la maquinaria, trabajos y elementos auxiliares necesarios para la protección, destensado y retirada del cable, así como el transporte a vertedero de los escombros y el relleno de las zanjas abiertas con material granular compactado y reposición del pavimento existente.

801.004	PA	Partida alzada de abono íntegro para reposición de servicios afectados de conducciones de gas
---------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------

PARTE 11ª. DISPOSICIONES GENERALES**CAPITULO I. DISPOSICIONES ADICIONALES****ARTÍCULO 1110. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS PRECIOS****1110.1. Condiciones generales****1110.5.1.1. Precios unitarios**

Será de aplicación lo dispuesto en el PCAG. De acuerdo con lo dispuesto en el mismo los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la correcta ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente. En las normas de medición y abono contenidas en el Pliego se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto, en especial los impuestos de toda índole que gravan a los conceptos en el mercado. Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra de este Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

1110.5.1.2. Aplicación del Cuadro de Precios nº2

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, de las partidas que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, excepto "materiales", no se abonará nada al Contratista a no ser que se trate de una unidad de obra completa y acabada, en cuyo caso se abonará íntegramente.

Tan sólo podrá ser objeto de abono la parte correspondiente a materiales básicos constitutivos de la unidad de obra, siempre que sean aceptados por el Director. En este caso, al importe de dichos materiales aceptados les será de aplicación el porcentaje del 6% correspondiente a "medios auxiliares y coste indirecto", tal y como queda reflejado en el Cuadro de Precios nº 2.

1110.5.1.2. Unidades de obra no previstas

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia

no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguientes modificaciones de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos. Si fuera preciso realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público teniendo en cuenta los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

ARTÍCULO 1111. PARTIDAS ALZADAS**1110.1. Definición**

Se entiende por Partida Alzada aquella cantidad definida en presupuesto que comprende la realización de una actividad determinada.

En el proyecto se han diferenciado dos tipos de partidas:

Partida Alzada a Justificar.

Se trata en este caso de una cantidad presupuestaria que está pendiente de definición. Se definirá en obra y se abonará de acuerdo con las unidades elementales del propio proyecto descritas en el presente Pliego.

Partida Alzada de Abono Integro

Se trata de una cantidad prevista para una determinada actividad y que se abonará íntegramente independientemente de la magnitud de las obras realmente ejecutadas.

1110.2. Medición y abono

El abono de las partidas alzadas a justificar solamente podrá realizarse en base a las unidades realmente ejecutadas y según los precios que figuran en los cuadros de precios. En el caso de que se presenten unidades no incluidas en los cuadros de precios, deberán valorarse de forma contradictoria y obtener documentalmente la aprobación del Director de la obra previamente a su ejecución

ARTICULO 1112. GESTIÓN DE RESIDUOS**1112.1. Objeto**

El objetivo es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas durante la fase de construcción de la carretera. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra

1112.2. Legislación

Los productos residuales procedentes de las obras (vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión) se gestionarán de acuerdo con la normativa europea, estatal y autonómica vigente. Dicha normativa puede consultarse en el Documento nº1 Memoria y Anejos.

El Contratista de la obra, como poseedor de los residuos generados en la obra, deberá solicitar autorización administrativa como actividad productora de residuos peligrosos, otorgada por el *Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya* y concertar, con una empresa gestora de residuos debidamente legalizada, la correcta gestión de recogida, transporte y tratamiento de los residuos generados en la obra. Estará obligado a la presentación de un Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concreten cómo se llevará a cabo la aplicación del estudio de gestión elaborado en el Proyecto. También es el encargado de facilitar a la Dirección de Obra toda aquella documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos.

1112.3. Prescripciones técnicas particulares

1112.3.1. Prescripciones generales.

La gestión de los residuos de construcción y demolición se realizará de acuerdo con lo establecido en el "R.D. 105/2008".

Será de aplicación el conjunto de normativa estatal y autonómica afectada relativa a la gestión de residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de Obra y a la Propiedad, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Para los derribos, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos referidos a los elementos de la propia obra.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligros tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos. Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos anejos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

1112.3.2. Separación en origen.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³ o en contenedores metálicos específicos. El depósito en acopios deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (Maderas, plásticos, metales...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos. Dicha información deberá quedar también reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

1112.3.3 Almacenaje.

Se destinará un área determinada para el almacenamiento de los residuos o las que sean necesarias para el correcto funcionamiento de la gestión de residuos. Estos tendrán que gestionarse, como mínimo, cada tres (3) meses. Una vez transcurrido este plazo de tiempo se avisará al gestor para comenzar con los trámites de transporte y retirada. Dicha retirada, según normativa vigente, se ha de notificar a la Autoridad competente con 10 días de antelación.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra para evitar posibles accidentes y contaminaciones.

1112.3.4. Transporte de residuos.

La operación de transporte de residuos se realizará a través de un transportista autorizado, inscrito en el correspondiente registro.

Se procederá a la realización de un formulario donde se recoja los residuos que serán transportados y vertidos, con la finalidad de controlar su itinerario, desde que se generan hasta su punto final de destino.

No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

1112.3.5. Reutilización y reciclaje "in situ".

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como férricos, maderas, plásticos, cartones serán reutilizados en la obra en caso de que exista dicha posibilidad. Si no se pudiera reutilizar, serán reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas.

En el caso de residuos orgánicos, los residuos serán enviados directamente a su tratamiento como RSU.

1112.3.6. Entrega al gestor.

Se entregará al gestor los residuos generados y se tramitará el proceso necesario de tratamiento de los mismos.

Los residuos a entregar al gestor deberán estar debidamente separados y etiquetados.

Se llevará un control documental y registral sobre la cantidad y tipo de residuo que se entregará al gestor.

1112.3.7. Depósito en vertedero.

El gestor de los residuos entregará periódicamente un informe sobre los residuos depositados en vertedero, haciendo referencia al volumen y tipología de los residuos.

1112.3.8. Control documental sobre la gestión externa de los residuos.

El gestor deberá llevar un registro con los siguientes datos: Origen de los residuos, identificación del productor; cantidad, naturaleza y código de identificación; fecha de recepción de los residuos; cantidades recuperadas y tipo de materiales y; rechazo del residuo con cantidades, tipo y destino.

Este registro estará actualizado y a disposición de las Administraciones Públicas o Ambientales competentes, emitiendo bimensualmente informe de la situación.

1112.3.9. Vertidos accidentales en el suelo.

Si se producen vertidos accidentales de residuos en el suelo, estos deberán ser tratados por gestor independiente y capacitado para su recogida y descontaminación.

1112.3.10. Puntos limpios.

El punto limpio ha de estar bien acondicionado para el almacenamiento de residuos, sobretodo de peligrosos, para que no se produzcan derrames. Para ello, deberá estar pavimentado, tener un sistema de drenaje, estar acotado y su acceso será restringido.

Gestión de residuos tóxicos y peligrosos durante la obra.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se produzcan se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, Real Decreto 952/1997 y Orden MAM/304/2002) y la autonómica.

Se deberán de envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

1112.3.11 Retirada y limpieza al finalizar las obras.

Una vez terminada la obra, en sus diferentes fases, se deberá de retirar todo tipo de residuo generado de construcción y demolición según lo indicado en las prescripciones anteriores.

1112.3.12. Elaboración del plan de gestión de los rcd's.

El Plan de Gestión de los RCD's deberá contener los siguientes aspectos:

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas de segregación in situ previstas.
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (se identificará el destino previsto).
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuo).
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación...
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs y destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables in situ.

1112.3.13. Formación del personal y programas de sensibilización.

El personal de la obra deberá recibir formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista, verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían de ser depositados en vertederos especiales.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra. Dichas obligaciones deberán estar expuestas en los lugares comunes de los trabajadores y en los lugares propios de la gestión de los residuos.

Sensibilizar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos. Se establecerá un buzón de sugerencias en las oficinas centrales de la obra para tal fin.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos. Dicha difusión se establecerá a través de anuncios expuestos en los lugares comunes de los trabajadores y en los lugares propios de la gestión de los residuos.

1112.3.14. Responsable de la gestión de RCD's.

El responsable de la gestión de los residuos de construcción y demolición deberá estar autorizado por la autoridad competente en la materia para realizar la actividad descrita.

Deberá llevar un registro en el que, como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m³ y Tm), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m³ y Tm), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia.

1112.3.15. Obligaciones del poseedor de RCDs

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 del R.D. 105/2008. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros

cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya y, la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentran en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: Hormigón – 80 Tn; ladrillos, tejas, cerámicos – 40 Tn; Metal – 2 Tn; Madera – 1 Tn; Vidrio – 1 Tn; Plástico – 0,5 Tn; Papel y cartón – 0,5 Tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo perfectamente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición está obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1112.4. Medición y abono

La medición y abono de la gestión de residuos se efectuará por unidad, aplicando el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente Proyecto. La empresa Constructora, como poseedora de los residuos, deberá sufragar el coste de dicha gestión.

900.001	ud	Partida alzada a justificar de gestión de residuos
---------	----	----------------------------------------------------

Dicha unidad contempla la gestión completa de la totalidad de los residuos estimados a generar en el transcurso de la obra, tanto en el tratamiento en la propia obra, incluidas las instalaciones (creación y desmantelamiento), como el efectuado por los gestores externos.

Así está contabilizada la segregación en origen de los residuos generados, los contenedores para el depósito de residuos en el punto limpio de la obra ubicado en la zona de instalaciones de la misma, el transporte de cada residuo al gestor correspondiente y su deposición en el destino previsto.

ARTICULO 1113. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1113.1. Definición

Conforme a lo establecido por los artículos 9 y 10 de la O. M. de 31 de agosto de 1987, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los art. 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada orden ministerial de 31 de agosto de 1987.

1113.2. Ejecución

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

1113.3. Medición y abono

Se abonará mediante Partida Alzada de Abono Integro, dentro de la certificación de la liquidación, una vez que se haya comprobado, y que se haya recogido en la correspondiente acta que se ha hecho la limpieza y terminación correcta de ella. En el supuesto de rescisión del Contrato será abonada en la proporción que el Director de la obra establezca de forma inapelable respecto a la totalidad de la partida prevista.

El Contratista está obligado una vez finalizada las obras a proceder a la limpieza general de las mismas demoliendo las instalaciones auxiliares y retirando los escombros a puntos de vertido, llevando a cabo una restauración del terreno, incluso con la reposición de vegetación de todas las zonas, que con motivo de las

obras hayan podido quedar afectadas, todo ello de acuerdo con las especificaciones del Director de la obra, cuya decisión será inapelable.

Para cubrir dichos gastos y de acuerdo con la Norma 8.3.IC se incluye en el Presupuesto del Proyecto la siguiente Partida Alzada de Abono Integro:

900.005	PA	Partida alzada a justificar de Limpieza y Terminación de las Obras
---------	----	--------------------------------------------------------------------

Esta unidad se abonará una vez esté concluida en su totalidad, es decir al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

ARTÍCULO 1130. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1130.1. Definición

El Estudio de Seguridad y Salud incluirá los documentos establecidos y fijará los requisitos especificados en el Artículo 5 de la R.D. 1627/97 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del documento adicional "Estudio de Seguridad y Salud" se consideran a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicho documento adicional, se consideran también a todos los efectos como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento nº 4 del presente Proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo deberá ser presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien con su informe y el del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, lo elevará, para su aprobación, al Servicio correspondiente.

1130.2. Medición y abono

El abono de SEGURIDAD y SALUD, se realizara como PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR, que dice lo siguiente:

900.002	Ud	Partida alzada a justificar Seguridad y salud
---------	----	-----------------------------------------------

Esta partida resulta de la aplicación del presupuesto del Estudio citado, que se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en el mismo, adecuado al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, una vez esté aprobado por la Dirección de las Obras y por la Administración de Trabajo competente en la materia.

Esta unidad se abonará una vez esté concluida en su totalidad, es decir al final de las obras, salvo autorización en contrario por la Dirección de las Obras y con el visto bueno técnico en cuanto a su ejecución y cumplimiento.

Dicho plan, que se elaborará adecuando el Estudio de Seguridad y Salud a los medios y plazos propios del Contratista, se considera un documento constitutivo del Contrato a todos los efectos.

ARTÍCULO 1140. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EN EL PLAZO DE GARANTÍA**1140.1. Definición**

Se define como los trabajos necesarios para mantener las obras e instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado.

El Contratista queda comprometido a conservar todas las obras e instalaciones que integran el Proyecto hasta que sean recibidas por el representante de la Administración; de modo y manera que si, en el acto de la recepción, están en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas se darán por recibidas.

En ese momento comenzará el plazo de garantía que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Asimismo, queda obligado a realizar cuantos trabajos se necesiten durante el plazo de garantía que fije el contrato, a partir de la fecha de recepción, debiendo sustituir, a su costa, cualquier parte de la obra que haya experimentado ruina o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no pueda considerarse como inevitable.

En todo caso, y a todos los efectos de la recepción y plazo de garantía, se cumplirá lo que establecido en el artículo Art. 235 correspondiente al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

1140.2. Medición y abono

No se han previsto partidas alzadas, u otra forma de abono, para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en la responsabilidad que fija el contrato de la obra para el contratista.

Tarragona, diciembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

ALEJANDRO LERMA GÓMEZ

ALBERTO HERNÁNDEZ MORENO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos