

DOCUMENTO N°3. PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 2

Artículo 100.- Naturaleza, Contenido y Ámbito de aplicación.....	2
Artículo 101.- Disposiciones Generales.....	9
Artículo 102.- Descripción de las Obras.....	15
Artículo 103.- Iniciación de las Obras.....	19
Artículo 104.- Desarrollo y Control de obras.....	20
Artículo 105.- Responsabilidades especiales del Contratista.....	25
Artículo 106.- Medición y Abono.....	26
Artículo 107.- Conservación de las Obras.....	28
Artículo 108.- Plazo de garantía.....	28

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS 30

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES30

Artículo 202.- Cementos.....	30
------------------------------	----

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS30

Artículo 211.- Betunes asfálticos.....	30
Artículo 212.- Betunes modificados con polímeros.....	31
Artículo 214.- Emulsiones bituminosas.....	32

CAPÍTULO IV.- METALES33

Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Estructural.....	33
Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.....	33

CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS.....34

Artículo 290.- Geotextiles y productos relacionados.....	34
--	----

PARTE 3.- EXPLANACIONES..... 38

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....38

Artículo 300.- Desbroce del Terreno.....	38
Artículo 301.- Demoliciones.....	38
Artículo 302.- Escarificación y compactación.....	41

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES.....41

Artículo 320.- Excavación de la explanación y préstamos.....	41
Artículo 321.- Excavación de zanjas, pozos y cimientos.....	43

CAPÍTULO III.- RELLENOS44

Artículo 330.- Terraplenes.....	44
Artículo 332.- Rellenos localizados.....	47
Artículo 334.- Vertederos.....	48

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA48

Artículo 340.- Terminación y refinado de la explanada.....	48
Artículo 341.- Refinado de taludes.....	49

CAPÍTULO V.-TRATAMIENTOS DEL TERRENO.....49

Artículo 370.- Bulonado de taludes.....	49
Artículo 371.- Hormigón proyectado.....	51

Artículo 372.- Protecciones de taludes con malla electrosoldada.....	53
--	----

PARTE 4.- DRENAJE 55

CAPÍTULO I.- CUNETAS.....55

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.....	55
--	----

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS55

Artículo 410.- Arquetas y pozos de registro.....	55
Artículo 411.- Imbornales y sumideros.....	56
Artículo 413.- Limpieza y reperfilado de cunetas en tierras.....	57
Artículo 414.- Caños de Hormigón.....	57
Artículo 418.- Pate de acero revestido con polipropileno.....	60
Artículo 424.- Tubos de PVC en obras de drenaje.....	60

CAPÍTULO IV.- OBRAS VARIAS.....61

Artículo 430.- Bajantes.....	61
Artículo 431.- Tapa de acero para arqueta.....	62

PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS 65

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES65

Artículo 503.- Material en relleno de bermas.....	65
Artículo 510.- Zahorras.....	66

CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS.....69

Artículo 512.- Suelos estabilizados in situ.....	69
Artículo 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).....	72

CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS74

Artículo 530.- Riegos de imprimación.....	74
Artículo 531.- Riegos de adherencia.....	75
Artículo 532.- Riegos de curado.....	76

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS77

Artículo 542.- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.....	77
Artículo 543.- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.....	83

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN88

Artículo 570.- Bordillos.....	88
-------------------------------	----

PARTE 6.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS 91

CAPÍTULO I.- COMPONENTES.....91

Artículo 600.- Armaduras a emplear en hormigón armado.....	91
Artículo 601.- Armaduras activas en hormigón pretensado.....	91
Artículo 610.- Hormigones.....	93
Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminadas en caliente para estructuras metálicas.....	96

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN97

Artículo 635.- Elementos Prefabricados.....	97
---	----

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	100		
Artículo 640.- Estructuras de acero	100		
CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES	108		
Artículo 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"	108		
Artículo 675.- Anclajes	111		
Artículo 677.- Tablestacados metálicos	117		
Artículo 678.- Micropilotes	119		
CAPÍTULO VI. - ELEMENTOS AUXILIARES	120		
Artículo 680.- Elementos Auxiliares Tipo 1	120		
CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS.....	124		
Artículo 690.- Impermeabilización de paramentos	124		
Artículo 691.- Juntas de estanqueidad en obras de hormigón	125		
Artículo 692.- Apoyos de materiales elastoméricos	125		
Artículo 694.- Juntas de tablero	126		
Artículo 695.- Pruebas de carga	126		
PARTE 7ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	129		
Artículo 700.- Marcas viales	129		
Artículo 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes	131		
Artículo 702.- Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.....	133		
Artículo 703.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes	134		
Artículo 704.- Barreras de seguridad, pretilas y sistemas para protección de motociclistas	138		
Artículo 706.- Señalización de obra	139		
Artículo 707.- Pórticos y banderolas.....	141		
PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	144		
Artículo 800.-Integración ambiental.....	144		
Artículo 801.-Proteccion del suelo y la vegetación	150		
Artículo 802.- Recuperación ambiental e integración paisajística	151		
Artículo 803.- Protección del patrimonio cultural	160		
Artículo 804.- Protección frente al ruido	160		
Artículo 805.- Protección del sistema hidrológico	162		
Artículo 805.-Protección de fauna	163		
PARTE 9.- OBRAS COMPLEMENTARIAS	165		
CAPÍTULO I – CERRAMIENTOS.....	165		
Artículo 901. - Puertas de cerramiento	165		
Artículo 902. - Valla de cerramiento	166		
CAPÍTULO V.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	170		
Artículo 950.- Gestión de residuos de construcción y demolición	170		
PARTE 10.- SERVICIOS AFECTADOS	173		
Artículo 1001.-Redes eléctricas	173		
Artículo 1002. -Redes de telecomunicaciones	179		
Artículo 1003. -Redes de abastecimiento.....	181		
Artículo 1004. -Redes de saneamiento.....	187		
Artículo 1005. –Alumbrado	197		
		Artículo 1006.- DGT	199
		PARTE 11.- SEGURIDAD Y SALUD.....	210
		Artículo 1100. Seguridad y salud en las obras	210
		PARTE 12.- VARIOS	212
		Artículo 1201.- Limpieza y terminación de las obras	212
		Artículo 1202.- Auditoría de seguridad viaria	212
		Artículo 1203.- Partidas alzadas	212
		ANEJO 1.- RELACIÓN DE NORMAS	214

PARTE 1ª.
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Artículo 100.- Naturaleza, Contenido y Ámbito de aplicación.

100.1.- Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero 1.976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de Julio de 1.976, posteriormente modificado, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos Técnicos de las Obras que integran el Proyecto.

Las modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, son las siguientes:

1.- Incluidos como anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en autovías, aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1986 (BOE del 5 de septiembre), se han revisado los artículos siguientes:

500 "Zahorra natural" (antes "Sub-bases granulares").

501 "Zahorra artificial".

516 "Hormigón compactado" (nuevo).

517 "Hormigón magro" (nuevo).

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

2.- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero), posteriormente modificada por Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989 (BOE del 18 de mayo), se han revisado los artículos siguientes, relativos a ligantes hidrocarbonados:

210 "Alquitranes" (antes "alquitranes para carreteras").

211 "Betunes asfálticos".

212 "Betunes fluidificados".

213 "Emulsiones asfálticas".

214 "Betunes fluxados".

3.- Por Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero), posteriormente afectada por la Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se han revisado los siguientes artículos, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado:

240 "Barras lisas para hormigón armado".

241 "Barras corrugadas para hormigón armado".

242 "Mallas electrosoldadas".

243 "Alambres para hormigón pretensado".

244 "Torzales para hormigón pretensado".

245 "Cordones para hormigón pretensado".

246 "Cables para hormigón pretensado".

247 "Barras para hormigón pretensado".

248 "Accesorios para hormigón pretensado".

4.- Por Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

5.- La Orden Circular 325/97, de 30 de diciembre de 1997, que deroga la Orden Circular 319191 T. y P. de fecha 13 de marzo de 1991 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barreras de seguridad continuas y la Orden Circular 292/865 de mayo de 1986 sobre marcas viales.

Esta Orden Circular deroga los artículos 278 - "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas"; 289 - "Miniesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas"; 700 - "Marcas viales" y 701 - "Señales de circulación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3".

Dicha Orden Circular aprueba los artículos siguientes:

700 "Marcas viales" (donde se integran los artículos 278, 289 y antiguo 700, derogados).

701 "Señales y Carteles verticales de circulación retrorreflectantes".

702 "Captafaros de balizamiento retrorreflectante".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectante".

704 "Barreras de seguridad".

6.- Por Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (BOE del 22 de enero de 2.000), se han revisado los artículos:

200 "Cales para estabilización de suelos" (antes "Cal aérea").

202 "Cementos".

211 "Betunes asfálticos".

212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación" (antes "Betunes fluidificados").

213 "Emulsiones bituminosas".

214 "Betunes fluxados".

215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros".

216 "Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros".

Derogándose los artículos:

201 "Cal hidráulica".

210 "Alquitranes".

7.- Por Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (BOE del 28 de enero de 2.000), oficializando las modificaciones realizadas por la Orden Circular 325/97 T, se han revisado los artículos:

700 "Marcas viales".

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" (antes "Señales de circulación").

702 "Captafaros retrorreflectantes".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".

704 "Barreras de seguridad".

Derogándose los artículos:

278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas".

279 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férricos a emplear en señales de circulación".

289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas".

8.- De acuerdo con la Orden Circular 326/00 sobre Geotecnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes, quedan modificados los artículos:

290 "Geotextiles" (nuevo).

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".

333 "Rellenos todo uno" (nuevo).

340 "Terminación y refino de la explanada".

341 "Refino de taludes".

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

401 "Cunetas prefabricadas".

410 "Arquetas y pozos de registro".

411 "Imbornales y sumideros".

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".

420 "Zanjas drenantes".

421 "Rellenos localizados de material filtrante".

422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje" (nuevo).

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".

674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado".

675 "Anclajes" (nuevo).

676 "Inyecciones" (nuevo).

677 "Jet grouting" (nuevo).

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).

9.- De acuerdo con la Orden Circular 5/01 (Derogando las Ordenes Circulares OC.294/97 T, O.C.297/88 T, O.C.299/89 T y O.C.311/90 C y E, O.C.322/97) sobre Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón (posteriormente modificada muy ligeramente por la Orden Circular 5bis/02 y por la Orden Circular 10bis/02), quedan modificados 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".

10.- Por Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), para la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros, se han revisado los siguientes artículos:

240 "Barras corrugadas para hormigón estructural" (antes "Barras lisas para hormigón armado").

241 "Mallas electrosoldadas" (antes "Barras corrugadas para hormigón amado").

242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía" (antes "Mallas electrosoldadas").

243 "Alambres para hormigón pretensado".

244 "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado" (antes "Torzales para hormigón pretensado").

245 "Cordones de siete alambres para hormigón pretensado" (antes "Cordones para hormigón pretensado").

246 "Tendones para hormigón pretensado" (antes "Cables para hormigón pretensado").

247 "Barras de pretensado" (antes "Barras para hormigón pretensado").

248 "Accesorios para hormigón pretensado".

280 "Agua a emplear en morteros y hormigones".

281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones" (antes "Aireantes a emplear en hormigones").

283 "Adiciones a emplear en hormigones" (antes "Plastificantes a emplear en hormigones").

285 "Productos filmógenos de curado".

287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras" (antes "Poliestireno expandido").

610 "Hormigones".

610-A "Hormigones de alta resistencia".

620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas" (antes "Productos laminados para estructuras metálicas").

11.- De acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE del 11 de junio y corrección de erratas BOE de 26 de noviembre), que oficializa las modificaciones realizadas por la Orden Circular 326/00, por la que se actualizan determinados artículos relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, quedan modificados los siguientes:

290 "Geotextiles".

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 prestamos".

321 "Excavación en zanjas y pozos".

322 "Excavación especial de taludes en roca".

330 "Terraplenes".

331 "Pedraplenes".

332 "Rellenos localizados".

333 "Rellenos todo uno".

340 "Terminación y refino de la explanada".

341 "Refino de taludes".

400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

401 "Cunetas prefabricadas".

410 "Arquetas y pozos de registro".

411 "Imbornales y sumideros".

412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".

420 "Zanjas drenantes".

421 "Rellenos localizados de material filtrante".

422 "Geotextiles Como elemento de separación y filtro".

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".

675 "Anclajes".

676 "Inyecciones".

677 "Jet grouting".

12.- De acuerdo con la Orden Circular 10/02 sobre Capas estructuras de firmes (modificada ligeramente por la Orden Circular 10bis/02), quedan aprobados los artículos:

510 "Zahorras" (en sustitución de los artículos 500 "Zahorras naturales" y 501 "Zahorras artificiales").

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

513 "Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y grava-cemento)" (en sustitución de los artículos 512 "Suelos estabilizados con cemento" y 513 "grava-cemento").

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

13.- De acuerdo con la Orden FOM/891/04, de 1 de marzo por la que actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, se incorporan al PG-3 los artículos recogidos en la Orden FOM/3460/03 de 28 de noviembre por la que se aprueba la norma 6.1.-I.C. de Secciones de firmes. Los artículos son:

510 "Zahorras".

512 "Suelos estabilizados in situ".

513 "Materiales tratados con cemento (suelo-cemento y grava-cemento)".

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Riegos de curado".

540 "Lechadas bituminosas".

550 "Pavimentos de hormigón vibrado".

551 "Hormigón magro vibrado".

14.- Orden Circular OC 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

542 "Mezclas bituminosas en caliente".

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

Derogándose los siguientes artículos del PG-3:

203 "Yesos y escayolas".

220 "Baldosas de cemento".

221 "Ladrillos huecos".

222 "Ladrillos macizos".

223 "Ladrillos perforados".

500 "Subbases granulares".

501 "Zahorra artificial".

502 "Macadán".

510 "Suelos estabilizados in situ con cal".

511 "Suelos estabilizados con productos bituminosos".

512 "Suelos estabilizados con cemento".

513 "Grava cemento".

514 "Grava emulsión".

515 "Grava escoria".

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Tratamientos superficiales".

533 "Macadán bituminoso por penetración con ligantes viscosos".

534 "Macadán bituminoso por penetración con ligantes fluidos".

540 "Tratamientos superficiales con lechada bituminosa".

541 "Mezclas bituminosas en frío".

542 "Mezclas bituminosas en caliente".

550 "Pavimentos de hormigón".

560 "Adoquines de piedra labrada".

570 "Bordillos".

650 "Chapados de piedra".

651 "Mampostería careada".

652 "Mampostería concertada".

653 "Mampostería descafilada".

654 "Mampostería en seco".

655 "Mampostería ordinaria".

656 "Sillería".

657 "Fábricas de ladrillo" que fueron aprobados por Orden de 6 de febrero de 1976.

15.- De acuerdo con la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre (BOE del 27 de diciembre), quedan derogados los siguientes:

680 "Encofrados y moldes".

681 "Apeos y Cimbras".

693 "Montaje de elementos prefabricados".

16.- De acuerdo con la Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que actualizan los artículos 542 y 543, pasando a denominarse como siguen:

542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"

543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas"

17.- De acuerdo con la Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que actualizan los artículos:

211 "Betunes asfálticos".

215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros" que se revisa ahora como artículo 212 – "Betunes modificados con polímeros".

213 "Emulsiones bituminosas" y 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", que se refunden y agrupan en un nuevo artículo 213 – "Emulsiones bituminosas".

540 "Lechadas bituminosas", que pasa a denominarse "Microaglomerados en frío".

18.- De acuerdo con la Orden FOM/2523/2014 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

200 "Cales".

202 "Cementos".

211 "Betunes asfálticos".

212 "Betunes modificados con polímeros".

214 "Emulsiones bituminosas".

290 "Geotextiles y productos relacionados".

510 "Zahorras".

512 "Suelos estabilizados in situ".

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

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Riegos de curado".

540 "Microaglomerados en frío".

542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso".

543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".

550 "Pavimentos de hormigón".

551 "Hormigón magro vibrado".

700 "Marcas viales".

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes".

702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".

704 "Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas".

Derogándose los 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".

270 "Pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales féreos".

271 "Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro para imprimación anticorrosiva de materiales féreos".

272 "Pinturas a base de resinas epoxi para imprimación anticorrosiva de materiales féreos y en acabado de superficies metálicas".

273 "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".

274 "Pinturas de aluminio para fondo y acabado de superficies metálicas".

275 "Pinturas al clorocaucho para acabado de superficies metálicas".

276 "Pinturas de albayalde blancas para superficies de madera, hormigón y materiales pétreos".

277 "Pinturas rojas para superficies de madera, hormigón y materiales pétreos".

280 "Agua a emplear en morteros y hormigones".

281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones".

283 "Adiciones a emplear en hormigones".

285 "Productos filmógenos de curado".

286 "Madera".

287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras".

290 "Geotextiles".

510 "Zahorras".

512 "Suelos estabilizados in situ".

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

530 "Riegos de imprimación".

531 "Riegos de adherencia".

532 "Riegos de curado".

540 "Lechadas bituminosas".

542 "Mezclas bituminosas en caliente".

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

550 "Pavimentos de hormigón".

551 "Hormigón magro vibrado".

615 "Resinas epoxi".

616 "Morteros y hormigones epoxi"

700 "Marcas viales".

701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes".

702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal".

703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".

704 "Barreras de seguridad".

19.- De acuerdo con la Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), por la que se modifican los artículos:

200 "Cales".

- 202 "Cementos".
- 211 "Betunes asfálticos".
- 212 "Betunes modificados con polímeros".
- 214 "Emulsiones bituminosas".
- 290 "Geotextiles y productos relacionados".
- 510 "Zahorras".
- 512 "Suelos estabilizados in situ".
- 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)".
- 530 "Riegos de imprimación".
- 531 "Riegos de adherencia".
- 532 "Riegos de curado".
- 540 "Microaglomerados en frío".
- 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso".
- 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".
- 550 "Pavimentos de hormigón".
- 551 "Hormigón magro vibrado".
- 700 "Marcas viales".
- 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes".
- 702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal".
- 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".
- 704 "Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas".

Derogándose los artículos:

- Artículo 282 "Cloruro cálcico".
- Artículo 284 "Colorantes a emplear en hormigones".
- Artículo 288 "Cloruro sódico".

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El conjunto de ambos Pliegos (P.P.T.P. y PG-3) contiene, además, la descripción general y localizada de las obras, la procedencia y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra; constituyendo la norma y guía que ha de regir en el contrato de obras.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos regirá para todas las materias contenidas en ellos, siendo además de aplicación todo lo establecido en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. El contenido de todas las Leyes y Decretos anteriores, prevalecerá siempre sobre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anexo ZA de las normas armonizadas correspondientes.

Los productos de construcción a los que son de aplicación las mencionadas Directivas, así como las normas armonizadas correspondientes se recogen en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y en las actualizaciones y ampliaciones posteriores de este Anexo.

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes vigente y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el marcado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

100.2.- Contenido

El contenido del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ordena siguiendo el articulado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3 citado, siguiendo la numeración y denominación de los artículos allí desarrollados, cuando los mismos hayan sido empleados en este Proyecto.

Los nuevos artículos creados se han integrado en la estructura correspondiente de Partes y Capítulos.

Los artículos no citados en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, pero sí incluidos en el PG-3, y que sean de aplicación a las obras se regirán de forma completa según lo prescrito en el citado PG-3.

100.3.- Ámbito de Aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras definidas en el “**Proyecto de Trazado. Mejora de la Capacidad del Enlace entre las Autovías M-50 y M-509**”.

Artículo 101.- Disposiciones Generales

101.1.- Adscripción de las obras

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

101.2.- Dirección de las obras

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento del Contratista, por escrito.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la organización inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute, para dotarlas de las calidades definidas en el presente Pliego y normativa vigente en la materia.

101.3.- Funciones del Director de las Obras

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las establecidas en el artículo 101.3 del PG-3 que a continuación se relacionan:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- Personal del Contratista

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista, adscrito a la obra con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, será una persona con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, elegida por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Dirección Facultativa podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

Dentro del personal del contratista existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ingeniero o Ingeniero Técnico con una formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras, y un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos responsable de la Oficina Técnica del Contratista en la Obra.

101.5.- Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor de la Dirección Facultativa, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que ordene el Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar a la Dirección Facultativa en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicha Dirección Facultativa.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar a la Dirección Facultativa a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre la Dirección Facultativa y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Dirección Facultativa y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por la Dirección Facultativa y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita a la Dirección Facultativa.

Se hará constar en él las instrucciones que la Dirección Facultativa estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

101.6.- Libro de Incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección Facultativa considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cual ha estado activa y en qué tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, la Dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán como anejo al "Libro de incidencias".

101.7.- Orden de prelación de los distintos documentos del proyecto

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

1. El Presupuesto.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. La Memoria y sus Anejos.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

El Contratista informará por escrito a las Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos de Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

101.8.- Prescripciones Técnicas Generales

Es de aplicación el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3)**, edición vigente, y modificaciones posteriores, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General (PG-3).

El presente P.P.T.P. se ha articulado de la misma manera que el Pliego General PG-3. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el PPTG, en cuanto no se oponga a lo expresado en este PPTP, según juicio de la Dirección Facultativa.

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, con carácter enunciativo más no limitativo, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE del 9/11/2017).
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 37/2015 de 29 de septiembre, de carreteras. La Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29. El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica los artículos 31.3 y 34. El artículo 10 del Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2/10/1999) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y modifica el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006):
 - SE MODIFICA la disposición adicional 1 y las referencias indicadas, y SE AÑADE la disposición adicional 3, por Orden TMA/178/2020, de 19 de febrero (Ref. BOE-A-2020-2903).
 - SE DEROGA en cuanto se oponga, por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero (Ref. BOE-A-2016-2217).
 - SE MODIFICA:
 - lo indicado del anexo, por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (Ref. BOE-A-2006-9962).
 - en la forma indicada el anexo, por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero (Ref. BOE-A-2006-2870).
 - SE DECLARA la nulidad en la forma indicada del inciso 9 y del capítulo I del título V del anexo, por Sentencia del TS de 4 de mayo de 2004 (Ref. BOE-A-2004-11174).
 - SE MODIFICA el punto 3, por Orden de 13 de septiembre de 2001 (Ref. BOE-A-2001-18072).
 - CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 44, de 20 de febrero de 1998 (Ref. BOE-A-1998-3943).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 de marzo de 2016, corrección de errores BOE del 28 de julio de 2016). La Orden FOM/185/2017 modifica la Orden FOM/298/2016. Actualizada por Resolución de 26 de marzo de 2018 de la Dirección General de Carreteras)
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

- Catálogo de pequeñas obras de paso MOPU (Diciembre de 1986).
- Norma 6.1-IC Secciones de Firme, aprobada por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados con caucho y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios para tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Orden Circular 20/2006 sobre Recepción de Obras de Carreteras que incluyan Firmes y Pavimentos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explicaciones y capas de firme tratadas con cemento. (E3 en caso de autovía independientemente de la categoría de tráfico).
- Nota Técnica de 18 de febrero de 2010 sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI).
- Nota técnica de 23 de diciembre de 2010 sobre la armonización de los equipos de auscultación del tipo perfilómetro láser de alto rendimiento, para la obtención del índice de regularidad internacional (IRI), que complementa la firmada el 18 de febrero de 2010.
- Nota técnica refundida, de 20 de abril de 2009, sobre los factores de corrección de los equipos de auscultación de la deflexión en explanadas, firmes y pavimentos en la Red de Carreteras del Estado, que unifica y anula a las firmadas el 30 de diciembre de 2008, el 30 de enero de 2009 y el 23 de marzo de 2009.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012
- Norma 8.1-IC Señalización vertical aprobada en la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo
- Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1992.
- Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003:
 - SE MODIFICA:
 - los arts. 46.1.f), 85.4, 97.3.c), 113 y 130, por Real Decreto 159/2021, de 16 de marzo (Ref. BOE-A-2021-4194).
 - con los efectos indicados, los arts. 38 y 50, por Real Decreto 970/2020, de 10 de noviembre (Ref. BOE-A-2020-13969).
 - el art. 48 y SE AÑADE la disposición final 4 al Reglamento, por Real Decreto 1514/2018, de 28 de diciembre (Ref. BOE-A-2018-18002).
 - el art. 117, por Real Decreto 667/2015, de 17 de julio (Ref. BOE-A-2015- 8047).
 - con efectos desde las 6:00 horas del 7 de marzo, hasta el 30 de junio de 2011, el art. 48.1.a), por Real Decreto 303/2011, de 4 de marzo (Ref. BOE-A-2011-4120).
 - SE MODIFICA los art. 9, 18, 48, 116 a 119, disposición adicional 2 y SE AÑADE las disposiciones adicional 4 y final 3 y el anexo IV, por Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre (Ref. BOE-A-2006-15406).
- Instrucción 8.2.-IC sobre Marcas viales, aprobada por Orden ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE de 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–
- Nota Interior de 29 de abril de 2008 de la Dirección General de Carreteras, sobre colocación de pretilas en estructuras.
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- O.C: 309 / 90 C y E sobre hitos de arista. ANULADA PARCIALMENTE por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG-3.
- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”. Ministerio de Fomento (Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre).
- “Norma de construcción sismorresistente: puentes. (NCSP-07)”. Ministerio de Fomento (Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1995.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Ministerio de Fomento. 1999.

- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000). La Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre (BOE del 27 de diciembre), que deroga los siguientes artículos: encofrados y moldes, apeos y cimbras, montaje de elementos prefabricados. La Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, por la que actualizan los artículos 542 y 543. La Orden Circular 29/2011 y la Orden FOM/2523/2014 que actualiza ciertos artículos del el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). La Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención.
- 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.
- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte.
- Orden Circular 318 / 91 T y P de 10 de Abril de 1991 sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y que deroga (efectos de la derogación desde 19 de septiembre de 2010) al Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre (B.O.E. núm. 311 de 27-12 de 1968):
 - SE MODIFICA, con efectos desde el 2 de enero de 2022, la ITC-LAT 09, por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (Ref. BOE-A-2021-16407).
 - SE ACTUALIZA el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02, por Resolución de 17 de abril de 2021 (Ref. BOE-A-2021-7034).
 - SE MODIFICA:
 - la ITC-LAT 03, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).
- determinados preceptos, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).
- arts. 13.1, 16, 19, la ITC-LAT 03, SE SUSTITUYE lo indicado, y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2010-8190).
- CORRECCIÓN de errores en BOE núm. 174 de 19 de julio de 2008 (Ref. BOE-A-2008-12385).
- CORRECCIÓN de erratas en BOE num. 120 de 17 de mayo de 2008 (Ref. BOE-A-2008-8664).
- Reglamento electrotécnico de B.T., aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
 - SE MODIFICA:
 - el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).
 - el art. 14, la ITC-BT-04 y en la redacción dada por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, la ITC-BT-52, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).
 - SE ACTUALIZA la ITC-BT-02, por Resolución de 9 de enero de 2020 (Ref. BOE-A-2020-612).
 - SE DEROGA, y SE MODIFICA lo indicado de la ITC-BT-40 del Reglamento, por Real Decreto 244/2019, de 5 de abril (Ref. BOE-A-2019-5089).
 - SE MODIFICA:
 - con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y SE AÑADE la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (Ref. BOE-A-2014-13681).
 - el art. 22, la ITC BT03, SE SUSTITUYE lo indicado y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2010-8190).
 - SE DECLARA la nulidad del inciso 4.2.c.2 de la ITC BT-03 anexa, por Sentencia del TS de 17 de febrero de 2004 (Ref. BOE-A-2004-6072).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnica y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
 - SE MODIFICA:
 - con efectos del 2 de enero de 2022, la ITC-RAT 20, por Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre (Ref. BOE-A-2021-16407).
 - la ITC-RAT 21, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).
 - los arts. 12, 14 y la ITC-RAT-19, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Prevención de Riesgos Laborales, según Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- 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 (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485 / 1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60 11-03-2006)
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por la que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras. - Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.
- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.
- Real Decreto Ley 3/2020 de 4 de febrero de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito

de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales.

- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (BOE del 6 de diciembre de 2018).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, con las modificaciones posteriores introducidas en la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, en el Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, en la Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo y en Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo (BOE de 29 de julio de 2011).
- Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.
- Reglamento (UE) Nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) Nº 352/2009 (DOUE 3/05/2013).
- Reglamento de ejecución (UE) 1136/2015 por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013.

101.9.- Subcontratos

Se dará conocimiento por escrito a la Administración del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes del contrato a realizar por el subcontratista, cumpliéndose todos los requisitos y condiciones establecidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

101.10.- Disposición final

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

Artículo 102.- Descripción de las Obras

102.1.- Pliego de prescripciones técnicas particulares

El presente PPTP da cumplimiento a lo determinado en el Artículo 68 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (salvo lo referente a precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar, que se incluyen en el presupuesto del proyecto). En particular, se detallan:

- Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
- En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.
- Además, se fijan, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente se detallan las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y se especifican las normas y pruebas previstas para la recepción.
- Asimismo, no contiene declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de obras.

102.2.- Planos

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

102.3.- Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

Por último, las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario,

deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

102.4.- Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

102.4.1.- Documentos contractuales

Siguiendo lo indicado en el artículo 128 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

Asimismo, siguiendo lo indicado en el artículo 67.3.a del mismo RD 1098/2001, el resto de documentos del proyecto que revisten carácter contractual serán los definidos en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de obras.

102.4.2.- Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en este Pliego, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

102.5.- Objeto y descripción del Proyecto

Ampliación del tronco de la M-50 y remodelación del enlace de la M-50 con la M-509

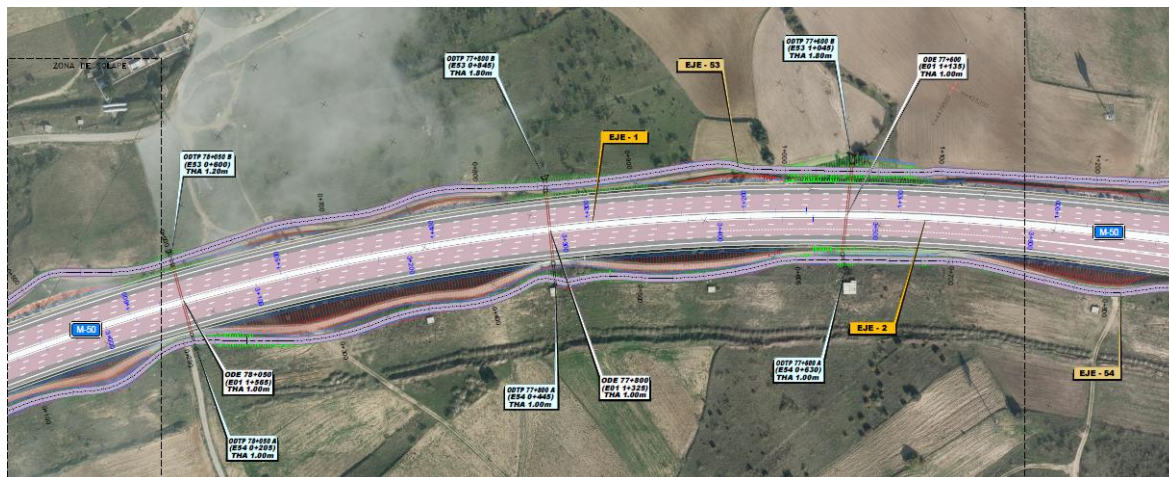
La solución prevista en la calzada Norte consiste en mantener los cuatro carriles desde la incorporación de la M-503 (dos que ya tiene el tronco de la M-50 más los dos carriles de la M-503).

La ampliación a cuatro (4) carriles en la calzada Sur se produce por la incorporación del ramal de entrada en la autovía desde el enlace con la M-509. Si bien, el extremo final de conexión con la M-50 se mantiene como en la actualidad, bifurcándose los carriles de ésta dos a dos, solo que en situación actual el cuarto carril exterior se genera mediante una salida directa, y en la actuación propuesta es continuación del nuevo carril desde el enlace anterior.

La conexión con la M-503 en el extremo final es el que se muestra a continuación.



Se ha previsto la reposición de los caminos alejados al tronco de la M-50 en ambos márgenes de la autovía (aun cuando en la medida de lo posible se ha tratado el aprovechamiento de éstos), que resultan fuertemente condicionados por los numerosos servicios existentes, en especial Iberdrola, REE, y Canal de Isabel II, cuyas afecciones se ha intentado evitar por la envergadura que muchas de ellas representan, y que justifican el trazado “sinuoso” de éstos, como lo refleja la imagen adjunta.



Entre los pp.kk. 2+720 y 2+880 de la calzada Sur, y 2+000 y 2+120 de la calzada Norte se ha previsto la ejecución de refuerzos de soil nailing en los desmontes al objeto de evitar las afecciones a las instalaciones eléctricas existentes, posibilitando la ejecución de taludes más verticales.

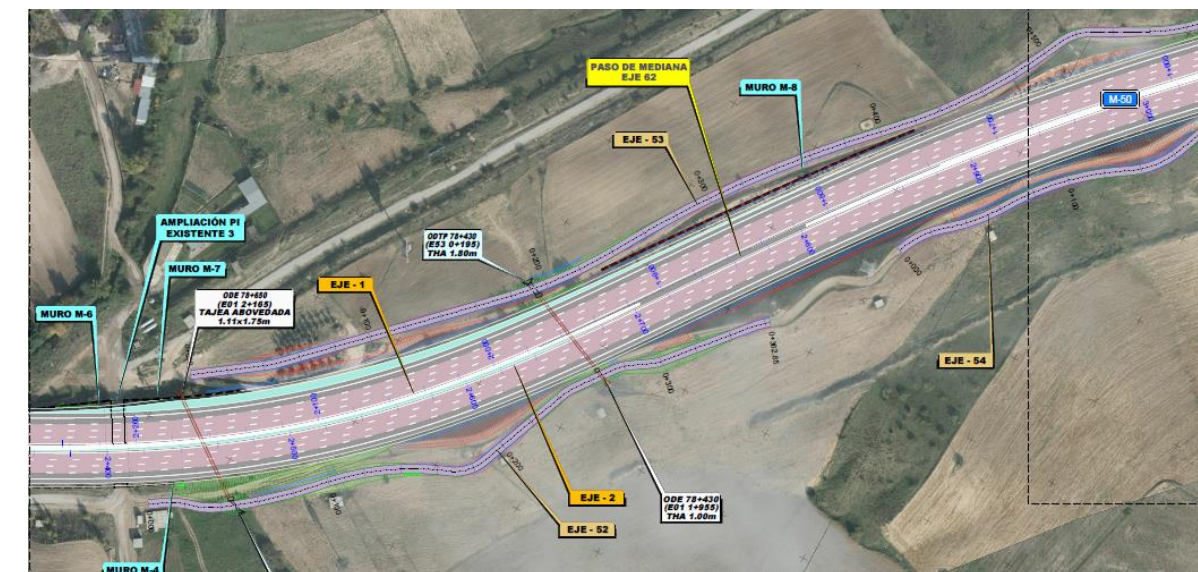
Así mismo se ha previsto la ejecución del Muro 4 para evitar la afección al camino que sirve de límite al ZEC Cuenca del Río Guadarrama y Parque Regional curso medio del río Guadarrama, cuya reposición habría de plantearse ya dentro del Espacio Natural, por lo que se descarta de forma que se garantice la no afección de éste.

Los muros 5, 6 y 7 se proyectan en combinación de las ampliaciones de los pasos inferiores existentes 2 y 3, y las ODEs 78+880 y 78+680 para salvaguardar las afecciones a las instalaciones del Canal de

Isabel II. Lo mismo ocurre con el muro 8, proyectado para evitar la afección a la tubería de aguas regeneradas perteneciente al Canal.

En esta zona del trazado se han implementado también las bermas de despeje por visibilidad necesarias para alcanzar los 100 km/h en el tramo objeto de ampliación conforme a la normativa vigente, en la calzada sentido Norte y por la mediana en la calzada sentido Sur.

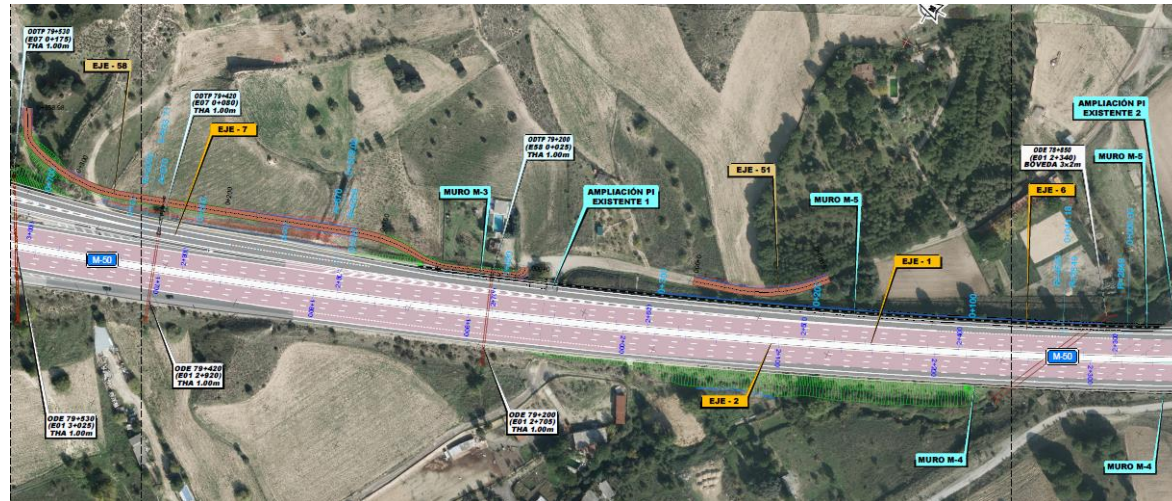
Todo ello se muestra a continuación.



La actuación en la calzada Norte entre los pasos inferiores 2 y 3, que han de ser ampliados, y el enlace con la carretera M-509, se ve fuertemente condicionada por la tubería de aguas regeneradas del Canal de Isabel II, que obliga la construcción del Muro 5 de algo menos de 400 m de longitud para evitar su afección. También es precisa la construcción del muro 3 para preservar la propiedad particular que se localiza a la altura del p.k. 2+700 (eje 2) y su acceso.

Inmediatamente, tras el paso de la citada propiedad, se produce el desprendimiento del cuarto carril exterior de la calzada Norte para conectar con la glorieta Este del enlace con la M-509 y generar el nuevo ramal de conexión directa a la M-509 hacia Villanueva del Pardillo. Este movimiento, uno de los más importantes del enlace, pasa así a realizarse de forma directa, liberando tráfico en las glorietas, y dinamizando el funcionamiento del enlace en su conjunto.

Todo ello se muestra a continuación.



Justo enfrente, en la calzada Sur, se ha producido la entrada del ramal del enlace que da lugar al nuevo cuarto carril de la M-50.

En enlace remodelado de la M-50 con la M-509 es el que se muestra a continuación.



La única ejecución prevista, el nuevo ramal de conexión con la M-509 en sentido oeste, hacia Villanueva del Pardillo, está condicionado por los viales y estructura existente, y requiere de la construcción de los muros 1, que evita la afección al ramal que saliendo del enlace da lugar a la vía de servicio de la calzada Norte (que no se ve afectado por las obras salvo durante la construcción del muro, que se ejecutará desde él), y el muro 2, que evita a su vez la afección al tronco de la M-50. Para resolver el cruce sobre la M-50 se requiere de la ejecución del Paso Superior 1+230.

Resulta necesario además reponer el camino que discurre en paralelo a la conexión directa desde la calle Geólogos, procedente del Centro Comercial Gran Plaza 2, a la M-509 dirección Villanueva del Pardillo, y ajustar la propia conexión, teniendo en cuenta a su vez la conexión del nuevo ramal.

Remodelación de la vía lateral en Las Rozas

La vía lateral sobre la que se proyecta la actuación objeto del presente proyecto discurre paralela al tronco de la A-6 hasta su enlace de conexión con la autovía de circunvalación M-50, donde prosigue en paralelo a ésta en sentido Sur.

La actuación en la vía lateral arranca a la altura del enlace de conexión de la M-50 con la Travesía de Navalcarbón, un diamante con pesas que conecta la autovía de circunvalación con el Parque Empresarial de Las Rozas (donde se ubican Las Rozas Village, Heron City, etc.) en su margen izquierda, y Európolis en la margen derecha, zonas comerciales de la zona Norte de Madrid, y que se recoge en la imagen que se incluye a continuación.

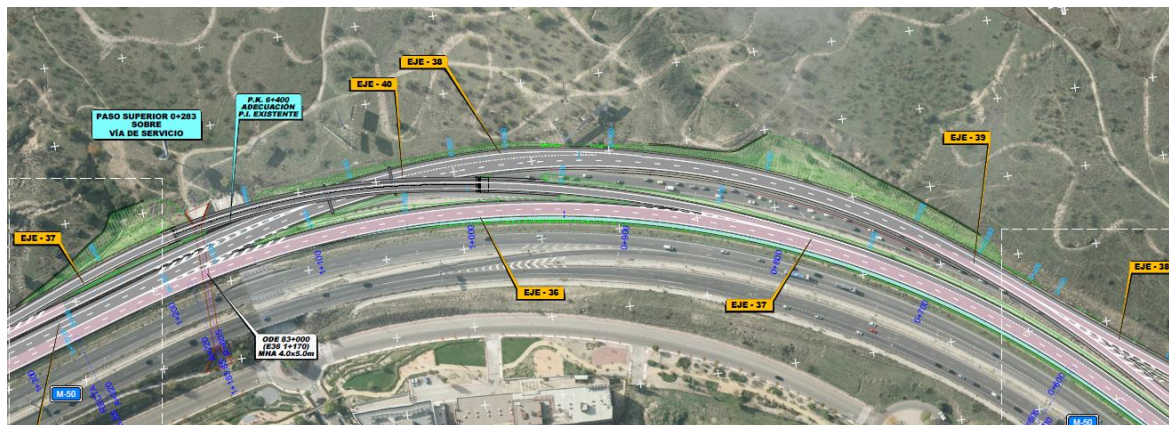


En la actualidad, la conexión de la citada travesía con la M-50 no se realiza al tronco de ésta, sino a la vía de servicio. Desde ésta se accede al tronco a través de un transfer de entrada localizado justo antes de la salida al enlace con la carretera de El Escorial M-505, al centro comercial Gran Plaza 2, y a la M-509 a Villanueva del Pardillo.

A su vez, desde el tronco de la M-50, a la altura del p.k. 83,0, se localiza un transfer de conexión a la vía lateral para el acceso a estos mismos destinos: la carretera de El Escorial M-505, al centro comercial Gran Plaza 2, y a la M-509 a Villanueva del Pardillo.

La elevada intensidad de tráfico que circula por la vía lateral, y la escasa longitud de trenzado existente (unos 650 m), entre quienes desean entrar al tronco de la M-50 desde el Parque Empresarial de Las Rozas, y quienes quieren salir de la calzada central a las carreteras y centro comercial Gran Plaza 2, generan un nivel de servicio inadmisibles en la vía de servicio que es lo que se intenta mejorar con las actuaciones recogidas en el presente proyecto.

El transfer de salida a la vía de servicio se elimina y en su lugar, para conectar con ésta por el exterior, eliminando así el trenzado existente, se plantea un nuevo ramal que se eleva sobre la vía lateral, salva ésta mediante un viaducto, y conecta con ella por su margen derecha. En definitiva, se proyecta la sustitución del actual ramal de transferencia de salida del tronco de la M-50 hacia la vía lateral existente por un ramal semidirecto a distinto nivel, como se muestra a continuación.



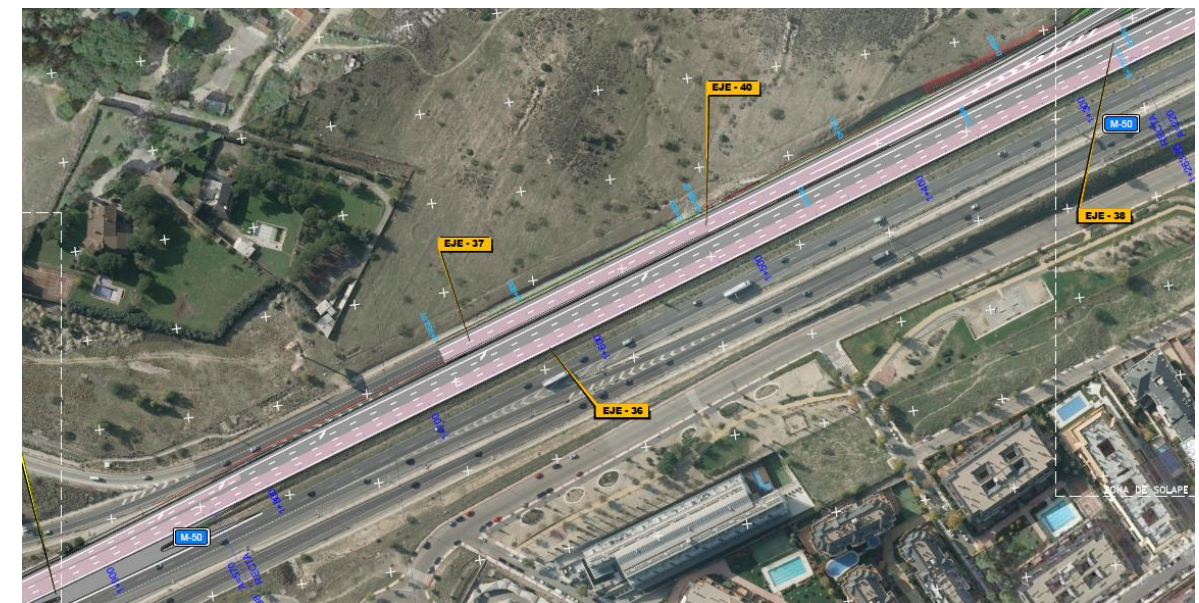
Este ramal, atendiendo a la velocidad a la que se circula a día de hoy por la M-50, 120 km/h, se ha proyectado con cuña y carril de cambio de velocidad de 120 a 50 km/h, aun a sabiendas de que la M-50 se va a señalar tras la actuación de proyecto a 100 km/h, en un intento de alargarlo al máximo para realizar en las mejores condiciones la reducción de velocidad.

Así quienes desde la M-50 sentido Sur deseen conectar con la carretera de El Escorial, M-505, acceder al centro comercial Gran Plaza 2, e incluso a la M-509 a Villanueva del Pardillo se incorporarán al carril exterior de la vía lateral y manteniéndose en él podrán hacerlo, sin interferencia con quienes desde la vía de servicio quieren incorporarse al tronco de la M-50.

Como los tráficos en la calzada sentido Sur de la M-50 y en la vía de servicio son equiparables, para el trasvase de ésta al tronco se plantea la confluencia entre ambos viales de dos (2) carriles por sentido, conformando un total de cuatro (4) en la calzada sentido Sur.

Estas dos actuaciones requieren de la rectificación del trazado de la vía de servicio actual, que se verá desplazada hacia el exterior para posibilitar el espacio necesario que permita originar la confluencia entre ésta y el tronco. Ello obliga además a la ampliación del paso inferior existente en el p.k. 0+650 de la actuación proyectada.

Quienes circulando por la vía de servicio quieran acceder a la M-50 lo harán con continuidad a través de la confluencia. Si quieren ir al centro comercial o la M-505, desde el carril exterior podrán hacerlo a través de una nueva salida directa desde la vía de servicio, que genera un nuevo carril que junto con el que viene del nuevo ramal semidirecto conforman de nuevo los dos de la vía de servicio con los que cuenta en la actualidad, justo antes del enlace con la M-505.

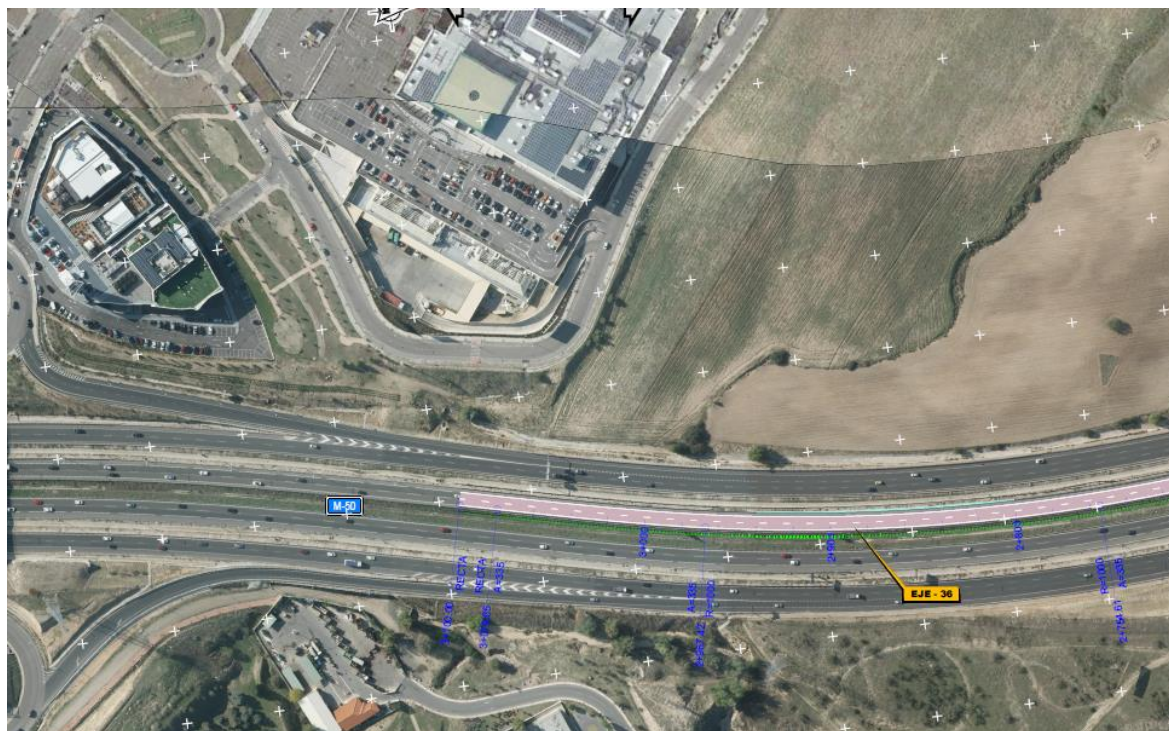


En la confluencia los cuatro carriles del tronco se van reduciendo primero a tres, y luego a los dos con los que cuenta ésta en la actualidad, conforme a las longitudes establecidas en la Norma de Trazado.

Para poder encajar la confluencia ha sido necesario rectificar ligeramente la calzada sentido Sur de la M-50 hacia el interior, lo que es factible atendiendo a la anchura de mediana existente. Bajo la estructura del enlace de la M-505 hay espacio suficiente para ello, como se comprueba en la imagen adjunta, donde ya se ha perdido el cuarto carril más exterior.



Seguidamente se pierde el tercero, hasta quedar contar con los dos que tiene en la actualidad, justo antes del Centro Comercial Gran Plaza 2.



Al igual que en el tramo de ampliación de la M-50 entre la M-509 y la M-503 se ha previsto la adecuación del peralte a 100 km/h conforme a normativa vigente, y la implementación de bermas de despeje por visibilidad a la citada velocidad.

Artículo 103.- Iniciación de las Obras

103.1.- Inspección de las Obras.

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección a la Dirección Facultativa.

103.2.- Comprobación del Replanteo

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3.- Programa de Trabajos.

De conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, el Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente y que se ajustará a las "Recomendaciones para formular programas de trabajos" publicado por la Dirección General de Carreteras.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, al tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

Asimismo, se tendrán en cuenta todos los condicionantes impuestos por los estudios geotécnicos y de impacto ambiental.

El Programa se adecuará a las anualidades que se fijen en la Licitación, salvo que por motivos particulares el Contratista le convenga reducir los plazos programados, con la financiación a su cargo.

103.4.- Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos.

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, la Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince (15) días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

103.5.- Facilidades para la Inspección.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de 100 hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

103.6.- Orden de iniciación de las obras

Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si la Dirección Facultativa decidiera la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

Artículo 104.- Desarrollo y Control de 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 aquellos puedan ser realizados.

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

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

104.2.- Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista.

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se encuentren en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

104.3.- Ensayos de laboratorio

104.3.1.- Autocontrol del contratista

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" definido en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras que está obligado a elaborar para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P. en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el PG-3. Deberá asegurarse de que está cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar a su costa un laboratorio auxiliar de obra dotado del personal especializado necesario y suficiente, en el que efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que ordene la Administración. Alternativamente, si a juicio del Director de las Obras fuera suficiente, el citado laboratorio podrá ser contratado por el contratista externamente a la obra. Si este fuera el caso, el Director de las Obras deberá dar su consentimiento.

El Contratista establecerá en la obra un conjunto de acciones, planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Los gastos que produzca el funcionamiento de este laboratorio auxiliar correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material (según cláusula 38 del PCAG).

104.3.2.- Ensayos de contraste

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de contraste correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto (según cláusula 38 del PCAG). Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El límite máximo fijado no se aplicará a los ensayos de contraste necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos en los que, de confirmarse su existencia, se deberán imputar al coste del contratista.

El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, cortes, etc.

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, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por este último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el Autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica 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 cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las normas armonizadas correspondientes.

Los productos de construcción a los que son de aplicación las mencionadas Directivas, así como las normas armonizadas correspondientes se recogen en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y en las actualizaciones y ampliaciones posteriores de este Anexo.

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el marcado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

104.5.- Acopios.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

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.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

104.6.- Trabajos nocturnos

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo, deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. Asimismo, la Dirección de Obra podrá disponer la realización de trabajos nocturnos cuando lo considere conveniente para la correcta ejecución de los trabajos.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de obra, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por el Director de Obra.

104.7.- Trabajos defectuosos

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

La Dirección de las obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden, por escrito, por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se encontrase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser aceptada, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que la Dirección Facultativa estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

104.8.- Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción y desvíos provisionales de tráfico se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Documento N°2 "Planos" y se medirán y abonarán como se indica en el Documento N° 4 "Presupuesto". Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica construidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

104.9.- Señalización y balizamiento de las obras

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre "Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

El Contratista tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 21, 31, 41, 51 y 61 de la citada O.M. de 31 de agosto de 1987, y lo dispuesto en la Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -remates de obras-

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento, y Defensa de la obra en la que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 21 de la referida Orden Ministerial.

La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero, del Contratista, quien deberá, además reparar a su cargo los daños locales en las unidades de obra ejecutadas y sobre las que ha de pasar el tráfico, para garantizar la seguridad vial de éste y dejar la unidad correctamente terminada.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, viales provisionales para desviarlos.

Observará, además, el Contratista cuantas disposiciones le sean dictadas por el Ingeniero Director de las Obras, encaminadas a garantizar la seguridad del tráfico y acatará todas las disposiciones que dicte el facultativo arriba indicado por sí o por persona en quien delegue con objeto de asegurar la buena marcha del desarrollo de las obras desde este punto de vista.

Una vez que la señalización de obra deje de ser necesaria, el Contratista estará obligado a la retirada de la Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra.

104.10.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además, pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

Se deberá tener en cuenta el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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.

104.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

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 pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las Obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, 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.

104.11.- Seguridad y Salud en el Trabajo

Se seguirá lo indicado en el artículo 1100 del presente Pliego.

104.12.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra,

cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione no será de abono al contratista.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las compañías suministradoras de servicios la inspección de sus conducciones, así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el imparte de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

104.13.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y ambiental para obtener las autorizaciones.

104.14.- Construcción de caminos de acceso a las obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo,

cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales.

Deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con vías de comunicación y retirar de la obra, a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

104.14.1.- Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que sean utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

104.14.2.- Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

104.15.- Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía

El Contratista queda comprometido a conservar, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

104.16.- Limpieza final de las obras

De acuerdo con lo indicado en el artículo 9 de la Orden Ministerial, de 31 de Agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en la Orden Circular 15/2003 sobre Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.

Esta actividad será objeto de abono con cargo a la Partida Alzada de abono integro para Limpieza y Terminación de las Obras, en el Documento Nº 4 "Presupuesto".

104.17.- Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este Pliego, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 o, en su defecto, con lo que ordene el Director de las Obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades de obra no desarrolladas en el presente Pliego pero que sí hayan sido definidas en los planos y/o presupuestadas.

104.18.- Obras que queden ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

104.19.- Construcciones auxiliares y provisionales.

Las zonas de instalaciones se han delimitado en el Documento 2 Planos, y se reserva su uso, en un primer momento para la ubicación del parque de maquinaria y acopios.

Las áreas de instalaciones deberán incluir todas las medidas necesarias para garantizar la ausencia de vertidos a los cauces, eliminar el riesgo de contaminación del suelo y acuíferos, y contemplar la adecuada gestión de los residuos sólidos y líquidos. Asimismo, el contratista vendrá obligado, a su cuenta, a la adecuación y restauración de las zonas ocupadas tras la finalización de las obras.

104.20.- Gestión de residuos.

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 950 del presente Pliego.

104.21.- Protección de la calidad del aire

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra, con, al menos, dos riegos diarios durante los períodos secos y un riego diario en la época más húmeda.
- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.
- Los acopios de material pulverulento permanecerán tapados y en caso de resultar necesario serán estabilizados mediante la aplicación de riegos.
- Los vehículos que circulen en las zonas de obras, limitarán su velocidad a 30 km/h con objeto de minimizar la proyección de partículas a la atmósfera a su paso. Esta medida se aplicará en aquellos lugares que no se encuentren pavimentados.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma. Antes del comienzo de las obras, el contratista se asegurará que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes, los siguientes aspectos.

- Ajuste correcto de los motores.
- Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar.
- Estado correcto de los tubos de escape.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

104.22.- Préstamos y vertederos

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios, así como abonar a su costa todos los cánones para ocupaciones temporales o definitivas para la explotación de los préstamos o vertederos.

El presente proyecto prevé, con carácter indicativo, qué zonas son aptas para préstamos y vertederos, con capacidad suficiente para compensar los excesos y déficits previstos en el movimiento de tierras.

Cualquier propuesta por parte del Contratista de variación de la situación del vertedero o préstamo indicados, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos que deberá ser remitido al órgano ambiental competente, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

El Contratista sólo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

Artículo 105.- Responsabilidades especiales del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras que se hayan empleado.

105.1.- Daños y perjuicios

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

Asimismo, el Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar o reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso o no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible o de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada o no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción o canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público o privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar o reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

105.2.- Objetos encontrados

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Independientemente de lo anterior, se señalarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las proyecciones de una voladura, etc.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

105.3.- Evitación de contaminación

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

105.4.- Permisos y Licencias

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto, así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc. El Contratista solo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los derechos que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

105.5.- Oficina para la Dirección de Obra

El contratista deberá proporcionar, dentro de sus oficinas de obras, un local de al menos cuarenta metros cuadrados (40 m²) donde la Administración establecerá un despacho.

Artículo 106.- Medición y Abono

106.1.- Medición de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 106.1 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

Todas las fases de obra se medirán por las unidades que figuran en los cuadros de precios, y se abonarán las que se hayan ejecutado según las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las obras a los precios que aparecen en dichos cuadros.

El Ingeniero Director de las obras, 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 obras.

Sin perjuicio de particularizaciones que se hagan en este 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 Ingeniero Director de las obras o persona en quien delegue. En estos casos el Contratista firmará el "Enterado" en el original que quedará en poder del Ingeniero Director de las Obras, debiendo éste entregar a aquél una copia firmada por dicho Ingeniero Director, o persona en quien delegue.

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 Ingeniero Director de las obras 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 Ingeniero Director de las Obras.

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 Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, sea 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 Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, la correspondiente orden de ejecución firmada por éste. Tan

pronto se finalice esa fase de obra, y una vez conformadas las mediciones correspondientes, el Contratista recabará del Ingeniero Director de las obras una copia de dichas mediciones firmadas por dicho Ingeniero Director o persona en quien delegue. Éste 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. Las mediciones parciales así efectuadas, y aún en el caso antes considerado de aceptación implícita por parte del Contratista, tendrán carácter de definitivas.

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 Órdenes que se hallará bajo su custodia en la Oficina de obra.

106.2.- Abono de las Obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 106.2 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

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

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

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico, cemento y cal previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de las obras 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.

106.3.- Transporte Adicional

Todo transporte adicional que se considere se incluirá en el presente documento.

106.4.- Procedencia de Materiales Naturales

La procedencia de los materiales naturales prevista en el proyecto es meramente indicativa, y en modo alguno exigible, por lo que, consecuentemente, una diferencia en la procedencia de materiales no dará lugar a incrementos de precios ni a transporte adicional de ninguna índole.

106.5.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras

para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.6.- Obra incompleta

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto según Cuadro de Precios nº2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en forma distinta, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del costo de cualquier elemento que constituya el precio.

Los materiales que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizados en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.7.- Partidas alzadas

Siguiendo lo indicado en el artículo 154 del RD 1098/2001 y en la cláusula 52 del PCAG, las partidas alzadas se valorarán conforme se indique en el presente pliego de prescripciones técnicas particulares. Previamente a su definición, se indica la naturaleza de cada una de ellas:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Artículo 107.- Conservación de las Obras

107.1.- Definición

Se define como conservación de las obras los trabajos de limpieza, acabado y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y policía.

En todo momento se seguirá cualquier indicación del Director de la Obra en cuanto al mantenimiento de la limpieza y policía antes citada. El contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la Empresa Constructora por faltas que en la obra puedan advertirse se entiende en el supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de las obras hasta su recepción, como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse su importe incluido en los precios unitarios.

107.2.- Conservación durante la ejecución de las obras

El contratista queda obligado a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de los caminos y mantenimiento de las servidumbres de paso así como evitar los arrastres de tierras procedentes de la explanación a fincas particulares.

107.3.- Conservación durante el plazo de garantía

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o la entidad encargada de la explotación y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra.

107.4.- Desarrollo de los trabajos

Los trabajos de construcción y conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de obra y disponer de la oportuna señalización.

Artículo 108.- Plazo de garantía

El plazo de garantía será el establecido en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de la obra, tal como se establece en el punto 3 del artículo 243 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

Artículo 202.- Cementos

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 202 "Cementos", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

202.1.- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- Condiciones generales

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.2 del PG-3.

Además, en este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o normativa que la sustituya.

202.3.- Denominaciones

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

Los cementos utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Cemento Portland CEM II/B-S/32,5.
- Cemento Portland CEM II/B-S/42,5.
- Cemento CEM II CLASE 32,5 a granel.
- Cemento CEM II/A-P 42,5 R a granel.
- Cemento BL-II 42,R.

En todo caso, el Director de las Obras, indicará el tipo, clase de resistencia y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

202.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.4. del PG-3.

202.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.5 del PG-3.

202.6.- Control de calidad

Será de aplicación lo establecido en el apartado 202.6 del PG-3.

202.7.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.8.- Medición y abono

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

202.0020 t 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.

202.0030 t CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y FABRICACIÓN DE SUELOCEMENTO O GRAVACIMIENTO.

CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS

Artículo 211.- Betunes asfálticos

Artículo 211.- Betunes asfálticos

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 211 "Betunes asfálticos", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

211.1.- Definición

Será de aplicación el apartado 211.1. del PG-3

211.2.- Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 211.2. del PG-3.

211.3.- Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 211.3. del PG-3, siendo el betún a emplear un betún mejorado con caucho de NFU, tipo BC50/70

211.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 211.4. del PG-3.

211.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 211.5. del PG-3

211.6.- Control de calidad

211.6.1.- Control de recepción

Será de aplicación el apartado 211.6.1. del PG-3.

211.6.2.- Control a la entrada del mezclador

Será de aplicación el apartado 211.6.2. del PG-3

211.6.3.- Control adicional

Será de aplicación el apartado 211.6.3. del PG-3.

211.7.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla 1 de la Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

TABLA 1.- Especificaciones de betunes mejorados con caucho (BC)

Característica	Norma de referencia	Unidad	BC 35/50	BC 50/70
Betún original				
Penetración, 25°C	UNE EN 1426	0,1 mm	35-50	50-70
Punto de reblandecimiento anillo y bola	UNE EN 1427	°C	≥ 58	≥ 53
Punto de fragilidad Fraass	UNE EN 12593	°C	≤ -5	≤ -8

Fuerza ductilidad (5cm/min)	5°C	UNE EN 13589 UNE EN 13703	J/cm²	≥ 0,5
Recuperación elástica a 25°C		UNE EN 13398	%	≥ 10
Estabilidad al almacenamiento ^(*)	Diferencia anillo y bola	UNE EN 13399	°C	≤ 10
	Diferencia de penetración		0,1 mm	≤ 8 ≤ 10
Solubilidad		UNE EN 12592	%	≥ 92
Punto de inflamación v/a		UNE EN ISO 2592	°C	≥ 235
Residuo del ensayo de película fina y rotatoria				
Variación de masa		UNE EN 12607-1	%	≤ 1,0
Penetración retenida		UNE EN 1426	%p.o.	≥ 65 ≥ 60
Variación del Punto de Reblandecimiento		UNE EN 1427	°C	min -4 min -5 máx +8 máx +10

(*) ÚNICAMENTE EXIGIBLE A LIGANTES QUE NO SE FABRIQUEN "IN SITU"

211.8.- Medición y abono

El betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en la ejecución de las mezclas bituminosas, para la siguiente unidad al importe establecido en los cuadros de precios:

211.0040 t BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC35/50, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA.

211.0050 t BETÚN MEJORADO CON CAUCHO PROCEDENTE DE POLVO DE NEUMÁTICO FUERA DE USO, TIPO BC50/70, PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, A PIE DE OBRA O PLANTA.

Artículo 212.- Betunes modificados con polímeros

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 212 "Betunes modificados con polímeros", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

212.1 Definición

Se definen como betunes modificados con polímeros, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación, por el empleo de uno o más polímeros orgánicos. A efectos de aplicación de este artículo las fibras orgánicas o minerales no se consideran modificadores del betún.

Están incluidos, dentro de este artículo, los betunes modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos de esta definición, los productos obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

212.2 Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 212.2. del PG-3.

212.3 Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 212.3. del PG-3, siendo los betunes a emplear los siguientes: betunes modificados con caucho mejorados con caucho PMB 45/80-60 y PMB 45/80-65.

212.4 Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 212.4. del PG-3.

212.5 Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 212.5. del PG-3.

212.6 Control de calidad

212.6.1 Control de recepción

212.6.1.1 Suministro en cisternas

Será de aplicación el apartado 212.6.1.1. del PG-3.

212.6.1.2 Fabricación en obra

Será de aplicación el apartado 212.6.1.2. del PG-3.

212.6.2 Control a la entrada del mezclador

Será de aplicación el apartado 212.6.2. del PG-3.

212.6.3 Control adicional

Será de aplicación el apartado 212.6.3. del PG-3.

212.7 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 212.2. del PG-3

212.8 Medición y abono

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

215.0020 t BETÚN PMB 45/80-60 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, A PIE DE OBRA O PLANTA.

215.0030 t BETÚN PMB 45/80-65 MODIFICADO CON POLÍMEROS (CON O SIN CAUCHO) TIPO BM-3C, EMPLEADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS A PIE DE OBRA O PLANTA.

Artículo 214.- Emulsiones bituminosas

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 214 "Emulsiones bituminosas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

214.1.- Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2.- Condiciones generales

Será de aplicación el apartado 214.2. del PG-3.

214.3.- Denominaciones

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 214.3. del PG-3, siendo las emulsiones a emplear los siguientes:

- Curado: C60B3 CUR.
- Adherencia: C60BP3 TER.
- Adherencia: C60B3 ADH.
- Imprimación: C60BF4 IMP.

214.4.- Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 214.4. del PG-3.

214.5.- Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 214.5. del PG-3.

214.6.- Control de calidad

214.6.1.- Control de recepción

Será de aplicación el apartado 214.6.1. del PG-3.

214.6.2.- Control en el momento de empleo

Será de aplicación el apartado 214.6.2. del PG-3.

214.6.3.- Control adicional

Será de aplicación el apartado 214.6.3. del PG-3.

214.7.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b. del PG-3.

214.8.- Medición y abono

La medición y abono de la emulsión se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

CAPÍTULO IV.- METALES

Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Estructural.

240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.

La barras proyectadas serán de acero B 500 SD.

240.2.- Materiales

Será de aplicación el apartado 240.2. del PG-3.

240.3.- Suministro

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.4.- Almacenamiento

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.5.- Recepción

Será de aplicación el apartado 240.3. del PG-3.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

240.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.

241.1.- Definición

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36092.

241.2.- Materiales

Será de aplicación el apartado 241.2. del PG-3.

241.3.- Suministro

Será de aplicación el apartado 241.3. del PG-3.

241.4.- Almacenamiento

Será de aplicación el apartado 241.4. del PG-3.

241.5.- Recepción

Será de aplicación el apartado 241.5. del PG-3.

241.6.- Medición y Abono

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro o tipo de malla y las longitudes o superficies calculadas, aplicando a cada tipo de acero el precio previsto en el Cuadro de Precios y según se especifica en el artículo 600 del presente Pliego

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

241.7.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

CAPÍTULO VI- MATERIALES VARIOS

Artículo 290.- Geotextiles y productos relacionados

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 290 "Geotextiles y productos relacionados", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

290.1 Definición

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318-1.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Se entienden asimismo incluidos en este artículo aquellos Geocompuestos (GCO) en los que la totalidad de los materiales que los constituyan se encuentren comprendidos en la relación anterior

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo, pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.
- Barrera intercapas: Impermeabilización del firme mediante la formación de una barrera frente a la entrada de agua.

290.2. Condiciones generales

290.2.1 Usos previstos y normativa de aplicación

Será de aplicación el apartado 290.2.1. del PG-3.

Indicar el tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra, dependiendo de cada uso concreto, y de conformidad con los indicado en los epígrafes 209.2.3, 290.2.5 y 290.2.6 de este artículo.

290.2.2 Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad.

290.2.2.1 Resistencia a la intemperie.

Será de aplicación el apartado 290.2.2.1. del PG-3.

290.2.2.2 Vida en servicio.

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma UNE-EN correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 de este artículo.

290.2.2.3 Identificación de la materia prima.

Se comprobará la composición de la materia prima de los geotextiles y productos relacionados, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 11357.

290.2.6 Aplicación en movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes en la construcción de carreteras

Los valores exigibles para las propiedades de los geotextiles o productos relacionados figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 290.4.

TABLA 290.4 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (UNE-EN 13249), MOVIMIENTOS DE TIERRA, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN (UNE-EN 13251) Y REVESTIMIENTO DE TALUDES (UNE-EN 13253)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	REFUERZO
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	X	X
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X	X	
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X	X	

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.4 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de solapes y juntas (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga se aplica a lo largo de las costuras y uniones. Las juntas

estructurales internas de las Geoceldas deben ensayarse según UNE-EN ISO 134261 y las de los Geocompuestos según UNE-EN ISO 134262.

- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 129572).
- Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).
- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).
- Rigidez al 2%, 5% y 10% (norma UNE-EN ISO 10319).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

290.2.5 Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos

Los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 290.3.

TABLA 290.2 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES	BARRERA INTERCAPAS
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR) (*)	UNE-EN ISO 12236	X	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA (*)	UNE-EN ISO 13433	X		X
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN ISO 15381		X	X

(*) Puede no resultar aplicable a determinados tipos de geosintéticos

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades que se relacionan a continuación:

- Resistencia a tracción de solapes y juntas (norma UNE-EN ISO 10321), si el producto está unido mecánicamente y la carga se aplica a lo largo de las costuras y uniones. Las juntas estructurales internas de las Geoceldas deben ensayarse según UNE-EN ISO 134261 y las de los Geocompuestos según UNE-EN ISO 134262.
- Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 129572), en situaciones en las que un posible movimiento diferencial entre el geotextil o producto relacionado y el terreno, capa, elemento o material adyacente, pueda suponer una pérdida de funcionalidad de la aplicación.
- Resistencia al daño mecánico durante la instalación bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).

290.3 Transporte y almacenamiento

Será de aplicación el apartado 290.3. del PG-3.

290.4 Recepción e identificación

Será de aplicación el apartado 290.4. del PG-3.

290.5 Control de calidad

290.5.1 Control de recepción

Será de aplicación el apartado 290.5.1. del PG-3.

290.5.2 Control de acopios y trazabilidad

Será de aplicación el apartado 290.5.1. del PG-3.

290.6 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

290.7 Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios:

290.0090 m² GEOTEXTIL DE MATERIAL VIRGEN (100%) TIPO 9 I/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO COMO PROTECCIÓN, Y CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN LONGITUDINAL DE MÁS DE 34,9 KN/M, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN TRANSVERSAL DE MÁS DE 43,7 KN/M, ELONGACIÓN LONGITUDINAL EN ROTURA DE MÁS DE 65%, ELONGACIÓN TRANSVERSAL EN ROTURA DE MÁS DE 75%, PUNZONAMIENTO ESTÁTICO (CBR) DE MÁS DE 6910 N, PERFORACIÓN DINÁMICA (CAIDA CONO) DE MENOS DE 5,5 MM Y PERMEABILIDAD AL AGUA DE MÁS DE 19,1 10⁻⁶/M²/S.

290.N146 m² SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO FORMADO POR UN GEOTEXTIL CON RECUBRIMIENTO BITUMINOSO Y UNA GEOMALLA BIAXIAL DE POLIESTER COMO REFUERZO EN REHABILITACIÓN, ENSANCHE Y/O RECRECIDO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS, i/ P.P. DE SOLAPES, TOTALMENTE COLOCADO, CON LAS SIGUIENTES PROPIEDADES FÍSICAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN MÍNIMA 50 kN/m, ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA 13%, RESISTENCIA AL CALOR SUPERIOR A 190°C

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

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

PARTE 3ª. EXPLANACIONES

PARTE 3.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

Artículo 300.- Desbroce del Terreno.

300.1.- Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, malezas, brozas, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material cuya eliminación sea necesaria para la ejecución de las obras, quedando incluida también la excavación de la capa de tierra vegetal existente. Además, queda incluido el extendido de estos materiales en su emplazamiento definitivo.

300.2. Ejecución de las obras

Para la realización de estos trabajos se cumplirán las especificaciones del PG-3 en su apartado 300.2.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Por tanto, una profundidad de desbroce adecuada podría encontrarse entre 30-50 cm.

En particular se cuidará de no desplazar hitos, mojones de linderos o marcas de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya aprobado su desplazamiento.

La tierra vegetal, en caso en que no se utilice inmediatamente, se almacenará en montones y/o caballones de altura no superior a 2 m. No se circulará por encima una vez retirada.

Se entenderá comprendidos dentro de los costes de desbroce los gastos de licencias, permisos, gravámenes, etc. que fueran consecuencia del mismo y cuyo presupuesto no aparezca explícitamente en una partida para abonos de desbroce y correrán a cargo exclusivo del Contratista.

300.3. Medición y abono

El despeje y desbroce del terreno se abonará por metros cuadrados (m²), medidos sobre la superficie realmente desbrozada. Dentro del precio queda incluida la carga y transporte de material sobrante.

300.0010 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

La tala y destococonado o traslado a otro lugar de árboles de diámetro mayor de 10 centímetros, se medirá y abonará por unidades (ud) realmente retirados de la obra o totalmente replantados.

300.0020 ud TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE I/ ELIMINACIÓN DEL TOCÓN RESTANTE, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

Artículo 301.- Demoliciones

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

301.1.- Definición.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, estructuras, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

301.2 Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la Demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

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.

301.4.- Ejecución de las Obras

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

No obstante, todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique la Dirección Facultativa.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

301.4.1.- Desmontaje y retirada de elementos de señalización, barreras de seguridad y cerramiento.

Se define como desmontaje de señalización vertical, elementos de balizamiento y defensas el conjunto de operaciones y medios necesarios para remover de su emplazamiento actual dichos elementos, así como todos sus accesorios, y realizar su posterior transporte y depósito en vertedero municipal autorizado.

Todas las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas suficientes condiciones de seguridad vial durante su ejecución, y de tal modo que no se estropee el material.

Las vallas, placas, postes, tortillería, etc., se transportarán y acopiarán en la forma y en el lugar que señale el Ingeniero Director de la Obra.

Si en algún caso la sustitución se dilata en el tiempo, se adoptarán las medidas de señalización y balizamiento necesarias para alcanzar las mayores condiciones de seguridad vial.

El desmontaje de elementos de señalización vertical se abonará por unidades (ud) realmente removidas de su emplazamiento actual y depositadas en el Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

El desmontaje de carteles de orientación, banderolas y pórticos se abonará por unidades (ud) realmente removidas de su emplazamiento actual y depositadas en Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

Las barreras de seguridad se desmontarán en piezas, y se abonarán por metros de barrera de seguridad metálica realmente desmontada y almacenada en el lugar designado por el Ingeniero Director de las obras.

La medición y abono de la demolición de las señales de señalización vertical y los pórticos y banderolas incluye la demolición de las cimentaciones y la carga y transporte de los materiales resultantes a gestor autorizado.

El abono de estas unidades se realizará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios para:

- 301.0120 m LEVANTAMIENTO DE VALLAS METÁLICAS I/ DESMONTAJE, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.
- 301.0130 m LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.
- 301.N133 m3 LEVANTAMIENTO DE BARRERA DE HORMIGÓN I/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO.
- 301.N002 ud DESMONTAJE DE PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE (HASTA 22 M DE LUZ).
- 301.N003 ud DESMONTAJE DE SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES EN BORDE DE CALZADA.
- 301.N004 ud DESMONTAJE DE PANEL DE MENSAJERÍA VARIABLE INCLUSO TRASLADO Y POSTERIOR MONTAJE

301.4.2. Demolición de firme

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación, ni los firmes granulares que se consideran parte de las unidades de desbroce.

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

Se medirá por m² realmente demolidos y se abonará al importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

- 301.0040 m² DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

El precio incluye: el transporte a vertedero o acopio, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

- 301.0140 m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE I/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados y centímetros de profundidad (m²xcm) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución, incluso la carga y transporte del material fresado.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

301.4.3. Demolición de fábricas de hormigón en masa o armado

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Se medirá y abonará según el importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

- 301.0020 m³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO I/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

El precio incluye carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, ni costes originados por la seguridad, licencias, permisos y gestión de RCD's.

301.5.- Retirada de los materiales de derribo

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición, exceptuando los carteles desmontados que se transportarán a almacén que especificará la Dirección Facultativa o a lugar de empleo.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes y estarán definidos en los Planos de Proyecto.

301.6. Control y criterios de aceptación y rechazo

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

301.7. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Artículo 302.- Escarificación y compactación.

302.1.-Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno natural, efectuada por medios mecánicos y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.-Ejecución De Las Obras

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce y el comienzo de la escarificación.

302.2.1. Escarificación

La profundidad del escarificado será definida en cada caso por el Director de las Obras a la vista de la naturaleza del terreno, no siendo nunca inferior a veinte centímetros (20 cm). La operación se llevará a cabo en el momento y condiciones oportunas para que el tiempo que media entre el desbroce, escarificado y compactación sea el mínimo posible.

302.2.2.- Compactación

Tras la escarificación, y previamente a la compactación, se procederá al refino y nivelación en cota y pendiente de la superficie resultante. Mediante este refino y nivelación se asegurará una correcta salida de las posibles aguas de lluvia que pudieran caer sobre la superficie y, en caso de ser aplicable,

se conformará la pendiente longitudinal y transversal de las futuras capas del firme que se irán apoyando sobre la superficie en ejecución.

La compactación se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego.

La zona desbrozada para asiento de terraplén y el fondo de excavación se escarificarán y compactarán hasta obtener la densidad igual a la exigible en la zona de que se trate (95% de la densidad óptima del Proctor Modificado en cimientado de terraplén y 100% en coronación de terraplén y en fondo de excavación).

Si por alguna circunstancia el espesor escarificado afecta en parte a la capa inmediata superior, todo el espesor se compactará a la densidad exigida para esa capa.

302.3.-Medición y Abono

No es unidad de abono independiente en este proyecto y se considera incluido en las unidades de excavación de la explanación y terraplén. Bajo ningún concepto, podrá considerarse que la escarificación provoca una excavación adicional a la prevista en los planos de construcción.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

Artículo 320.- Excavación de la explanación y préstamos

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras. Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

320.2. Clasificación de las excavaciones

En el Proyecto se indica que la excavación es "clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

1. Excavación en roca: comprenderá, a efectos de este Pliego y, en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que

se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

- Excavación en el terreno de tránsito: comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario para su excavación el empleo de explosivos, sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de “excavación clasificada”, el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1. Generalidades

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

320.3.2. Drenaje

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

320.3.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se retirará de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El espesor medio considerado para la tierra vegetal es 15 cm.

320.3.4. Empleo de los productos de la excavación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en:

Eje	Denominación	Pki	Pkf	PK H. máx.	Reconocimientos Geotécnicos	Talud	Clasif. PG-3 del material excavado	Reutilización
1	D-1	0+940	1+070	0+980	-	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-2	1+160	1+240	1+200	-	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-3	1+340	1+520	1+380	C-97C	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-4	1+600	1+700	1+640	-	1H:1,11V (48º)	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-5	2+000	2+120	2+060	C-99C	1H:1,73V (60º)	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
2	D-6	2+540	2+720	2+600	CD-2+600 (Eje 2), PM-2+720 (Eje 2)	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-7	2+720	2+880	2+820	PM-2+720 (Eje 2), SM-2+780 (Eje 2), PM-2+860 (Eje 2)	1H:3,48V (74º)	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-8	2+880	3+440	3+140	SD-3+160 (Eje 2), CD-3+000 (Eje 2), CD-3+240 (Eje 2), CD-3+400 (Eje 2), C-98C	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-9	3+560	3+700	3+640	C-96C	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
6	D-10	0+520	0+640	0+520	C-102C	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-11	1+440	1+496	1+496	CD-0+900 (Eje 6), PD-0+925 (Eje 6)	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
31	D-12	0+100	0+211	0+120	CD-0+900 (Eje 6), PD-0+925 (Eje 6)	2H:1V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
35	D-13	0+060	0+100	0+080	-	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
36	D-14	1+260	2+200	2+120	C-113C, C-114C	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
37	D-15	0+560	0+660	0+640	CD-0+850 (Eje 37)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
50	D-16	0+000	0+060	0+020	CD-0+900 (Eje 6), PD-0+925 (Eje 6)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-17	0+140	0+200	0+140	PR-0+780 (Eje 6)	3H:2V	INADECUADO	VERTEDERO
	D-18	0+240	0+284	0+280	SR-0+700 (Eje 6)	3H:2V	INADECUADO	VERTEDERO
51	D-19	0+000	0+138	MI: 0+000 MD: 0+060	CR-2+100 (Eje 2)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
52	D-20	0+140	0+220	0+200	-	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-21	0+340	0+363	0+360	PM-2+720 (Eje 2)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
53	D-22	0+000	0+100	0+060	-	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-23	0+240	0+520	0+320	C-99C, CD-1+840 (Eje 1)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
54	D-24	0+000	0+100	0+080	PM-2+860 (Eje 2)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-25	0+120	0+160	1+060	CD-3+000 (Eje 2)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN
	D-26	0+260	0+360	0+260	SD-3+160 (Eje 2)	3H:2V	TOLERABLE	NÚCLEO Y CIMIENTO TERRAPLÉN

320.3.5. Excavación en roca

No aplica.

320.3.6. Préstamos y caballeros

En este proyecto, por prescripción de la DIA, los materiales solo podrá proceder de canteras, al no estar autorizados los préstamos.

320.3.7. Taludes

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Las inclinaciones de los taludes a excavar serán las definidas en los planos de proyecto.

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.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.3.9. Tolerancia geométrica y terminación de las obras

En préstamos, el contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

El Director de las Obras definirá, previamente a iniciarse las excavaciones, las tolerancias del acabado. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias por parte del Director de las Obras:

1. Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilarse el mismo.
2. Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
3. Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
4. Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.4. Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbico (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS.

320.0020 m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

Se considera un transporte suplementario de material, expresamente autorizado por la dirección de obra, por el exceso sobre una distancia de transporte de 60 km a planta de tratamiento o gestor autorizado.

800.0010 m³km TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES O PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS (TERRAPLENES, PEDRAPLENES, TODO-UNO Y LOCALIZADOS), MEDIDO SOBRE PLANOS DE PROYECTO Y AUTORIZADO EXPRESAMENTE POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Artículo 321.- Excavación de zanjas, pozos y cimientos

321.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y cimientos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320 de este Pliego.

321.3. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

- Las zanjas y excavaciones abiertas permanecerán perfectamente protegidas, balizadas y señalizadas para evitar caídas y accidentes, prestando especial atención al periodo nocturno. Estas operaciones no serán objeto de abono adicional.

321.4. Excesos inevitables

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas, cimientos o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

- 321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.
- 321.0020 m³ EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, protección, balizamiento y señalización, carga y transporte de productos sobrantes y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teóricas, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

En todos aquellos casos en que pudieran presentarse discrepancias en obra acerca de si una determinada excavación ha de abonarse como excavación "en zanja, pozos y/o cimientos" (en caso de existir esta unidad en los precios del contrato), o bien como alguna otra posible unidad de excavación de las existentes en el contrato; el Contratista se avendrá a lo que a tal respecto determine el Director de las Obras.

CAPÍTULO III.- RELLENOS

Artículo 330.- Terraplenes

Será de aplicación respecto a la ejecución de terraplenes, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 330 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

330.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de las superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2. Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- Coronación: es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3. Materiales

330.3.1. Criterios generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3 además de las siguientes especificaciones:

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de las canteras que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los rellenos proyectados son los siguientes:

Eje	Denominación	Pki	Pkf	PK H. máx.	Reconocimientos Geotécnicos	Espesor de saneo (m)	Talud	Clasificación PG-3 fondo relleno	Observaciones
1	R-1	0+680	0+700	0+680	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-2	1+070	1+160	1+140	CR-1+100 (Eje 1), PR-1+100 (Eje 1)	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 1+100 – 1+160 (Eje 1).
	R-3	1+240	1+340	1+320	C-97C	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 1+240 – 1+340 (Eje 1).
	R-4	1+520	1+600	1+560	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-5	1+920	2+000	1+960	C-99C	-	3H:2V	TOLERABLE	
2	R-6	1+960	2+220	2+180	SR-2+200 (Eje 2), PR-2+200 (Eje 2)	0,5	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 1+960 – 2+220 (Eje 2). RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL Y SANEADO DE 0,5 m DEL FONDO DE VALLE (QFV) ENTRE LOS PP.KK. 2+120 - 2+220 (Eje 2). RECOMPACTACIÓN DEL FONDO Y SUSTITUCIÓN POR UN SUELO TIPO TOLERABLE
	R-7	2+440	2+540	2+460	-	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 2+440 – 2+540 (Eje 2).
	R-8	3+440	3+560	3+480	C-96C	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 3+460 – 3+560 (Eje 2).
6	R-9	0+179	0+380	0+179	CR-2+100 (Eje 2)	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+179 – 0+380 (Eje 6).
	R-10	0+700	0+920	0+840	CR-2+200 (Eje 6), PR-2+200 (Eje 6)	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+700 – 0+920 (Eje 6).
	R-11	1+080	1+110	1+100	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-12	1+310	1+440	1+320	SR-0+700, CR-0+780 (Eje 6), PR-0+780 (Eje 6)	2	3H:2V	INADECUADO. TOLERABLE TRAS SANEADO	SANEADO DE 2,00 m DE LOS RELLENOS VERTIDOS (Rv) ENTRE LOS PP.KK. 0+1+310 - 1+440 (Eje 6). RECOMPACTACIÓN DEL FONDO Y SUSTITUCIÓN POR UN SUELO TIPO TOLERABLE
7	R-13	0+000	0+146	0+000	CR-2+200 (Eje 6), PR-2+200 (Eje 6)	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE.

Eje	Denominación	Pki	Pkf	PK H. máx.	Reconocimientos Geotécnicos	Espesor de saneo (m)	Talud	Clasificación PG-3 fondo relleno	Observaciones
									ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+000 – 0+040 (Eje 7).
35	R-14	0+100	0+200	0+140	-	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+100 – 0+200 (Eje 35).
36	R-15	0+390	1+160	1+100	C-117C, C-116C	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-16	2+200	3+100	2+900	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
37	R-17	0+082	0+200	0+160	C-118C	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-18	0+460	0+560	0+460	SR-0+550 (Eje 37), SR-0+680 (Eje 37), CR-0+440 (Eje 37), PR-0+440 (Eje 37)	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+460 – 0+560 (Eje 37).
	R-19	0+660	0+952	0+660	CR-0+640 (Eje 37), PR-0+640 (Eje 37), P-111C, SR-0+680 (Eje 37), CR-0+700 (Eje 37), PR-0+700 (Eje 37)	0,5	3H:2V	TOLERABLE	
38	R-20	0+020	0+400	0+300	C-11, PO-7	0,5	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+160 – 0+320 (Eje 38). RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL Y SANEADO DE 0,5 m DEL FONDO DE VALLE (Q _v), ENTRE LOS PP.KK. 0+230 - 0+320 (Eje 38), RECOMPACTACIÓN DEL FONDO Y SUSTITUCIÓN POR UN SUELO TIPO TOLERABLE
	R-21	0+440	0+773	0+600	CR-0+440 (Eje 37), PR-0+440 (Eje 37), SR-0+550 (Eje 37)	-	3H:2V	TOLERABLE	
40	R-22	0+140	0+260	0+160	-	-	3H:2V	TOLERABLE	RECRECIDO TERRAPLÉN EXISTENTE. ESCALONADO ENTRE LOS PP.KK. 0+140 – 0+160 (Eje 40).
50	R-23	0+060	0+140	0+080	PR-0+780 (Eje 6)	-	3H:2V	INADECUADO. TOLERABLE TRAS SANEADO	SANEADO DE 2,00 m DE LOS RELLENOS VERTIDOS (RV). RECOMPACTACIÓN DEL FONDO Y SUSTITUCIÓN POR UN SUELO TIPO TOLERABLE
	R-24	0+200	0+240	0+220	SR-0+700 (Eje 6)	-	3H:2V		
52	R-25	0+080	0+140	0+120	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-26	0+220	0+340	0+300	PM-2+720 (Eje 2)	-	3H:2V	TOLERABLE	
53	R-27	0+100	0+240	0+120	-	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-28	0+520	1+100	1+040	CR-1+100 (Eje 1), PR-1+100 (Eje 1)	-	3H:2V	TOLERABLE	
54	R-29	0+100	0+120	0+120	CD-3+000 (Eje 2)	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-30	0+160	0+260	0+240	C-98C	-	3H:2V	TOLERABLE	
	R-31	0+360	0+740	0+720	CD-3+240 (Eje 2), CD-3+400 (Eje 2), C-98C	-	3H:2V	TOLERABLE	

330.3.2. Características de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330.3.2 del PG-3.

330.3.3. Clasificación de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330.3.3 del PG-3.

330.4. Empleo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

330.4.2 Grado de compactación.

Se considera como referencia el Proctor modificado según UNE 10350.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de referencia.
- En las zonas de cimient, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.2.- Humedad de Puesta en Obra.

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y de más tres por ciento (+3 %) de la óptima del ensayo Proctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

330.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 330.5 del PG-3.

330.6. Ejecución de las obras

Seguirá lo dispuesto en el apartado 330.6 del PG-3.

330.6.1.- Preparación de la Superficie de Apoyo del Relleno tipo Terraplén.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Esta profundidad será de entre 15-30 cm.

330.7. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 330.7 del PG-3.

El Director de Obra 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.).

330.8. Medición y abono

Los terraplenes se medirán en metros cúbicos (m³), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno, y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos.

330.0020 m³ TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO. (EN CASO DE QUE LOS MATERIALES SEAN PROVISTOS POR LA ADMINISTRACIÓN, SE PAGARÁ, SI PROCEDE, EL SUPLEMENTO DE TRANSPORTE POR LA DISTANCIA ADICIONAL).

330.0030 m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 2 km.

330.0040 m³ SUELO ADECUADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE I/ CANON DE PRÉSTAMO, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.

330.0050 m³ SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Artículo 332.- Rellenos localizados

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3.

332.2. Zona de los rellenos

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

332.3. Materiales

Material proveniente de la traza y de cantera.

Tipos:

- Rellenos zanjas: arena, material de la propia obra procedente de la excavación.
- Cuñas de transición de pasos superiores: suelocemento.
- Resto de rellenos: suelos adecuados o seleccionados procedentes de préstamo.

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.

Muros de suelo reforzado: granulometría (contenido en finos <15%) y densidad: 18,0 – 20,0 kN/m³.

Arlita: granulometría (10 – 20 y 0 – 30 mm) y densidad seca: 275 kg/m³.

332.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.4 del PG-3.

332.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.5 del PG-3.

332.5.3 Relleno de zanjas para instalación de tuberías.

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.5 del PG-3.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, viene definida en planos.

332.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 332.6 del PG-3.

Para poder iniciarse el relleno se alcanzará en el dintel de las obras aporticadas la resistencia característica.

332.7. Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

332.0040 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

332.0050 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 KM, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

332.N001 m³ RELLENO LOCALIZADO CON ARLITA.

332.0090 m³ RELLENO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE BERMAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA i/ TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

Se considera un transporte suplementario de material, expresamente autorizado por la dirección de obra, por el exceso sobre una distancia de transporte de 60 km a planta de tratamiento o gestor autorizado.

800.0010 m³km TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES O PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS (TERRAPLENES, PEDRAPLENES, TODO-UNO Y LOCALIZADOS), MEDIDO SOBRE PLANOS DE PROYECTO Y AUTORIZADO EXPRESAMENTE POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Artículo 334.- Vertederos

334.1.- Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de tierras procedentes de la explanación en las zonas indicadas en el Proyecto, y dentro de éstas las que sean expresamente señaladas por el Director de las obras.

334.2.- Materiales.

Se utilizarán todos los materiales sobrantes procedentes de las obras de explanación.

334.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de las obras de acuerdo con las exigencias de este Artículo.

334.4.- Ejecución de las obras.

334.4.1.- Consideraciones generales.

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

De acuerdo con el apartado 6 de la OC 22/2007, que dice 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”, los vertederos incluidos dentro del presente proyecto únicamente tienen carácter orientativo, siendo a cuenta del contratista la búsqueda y adquisición de las zonas de vertido, sin que ello suponga derecho a modificación de los precios contemplados en el proyecto

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 el vertido de los materiales.

El Contratista proveerá los medios precisos para que los vertidos no repercutan desfavorablemente en el curso de las aguas, siendo responsable de los perjuicios que pudieran causarse. En particular se evitarán los arrastres de materiales hacia elementos de la carretera.

La D.O. podrá exigir la retirada suficiente de las zonas de vertido, aún por motivos simplemente estéticos.

334.4.2.- Extensión y compactación.

El acondicionamiento de los vertederos se llevará dejando superficies sensiblemente horizontales, de material compactado hasta el límite que indique el Director de las obras. Esta compactación se hará por capas de un espesor mínimo de un metro (1 m), hasta alcanzar una densidad de al menos noventa por ciento (90%) de la densidad máxima alcanzada en el ensayo Proctor normal. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT-107/72.

334.5.- Medición y abono.

Las formaciones de vertederos se medirán por metros cúbicos (m³). La unidad de obra se abonará según el precio que figura en el cuadro de precios.

330.0060 m3 RELLENO EN FORMACIÓN DE VERTEDERO i/ EXTENDIDO DEL MATERIAL Y DEMÁS ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS PARA REALIZAR LA UNIDAD.

El precio incluye el empleo de extendedoras laterales para su ejecución, en caso de que el Director de las Obras así lo exigiese.

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA

Artículo 340.- Terminación y refino de la explanada

340.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

340.2. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 340.2 del PG-3.

340.3. Tolerancias de acabado

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 340.3 del PG-3.

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.

Artículo 341.- Refino de taludes

341.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte.

341.2. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 341.2 del PG-3,

Adicionalmente, se ha de indicar que los taludes finales serán los definidos en planos.

341.3. Medición y abono

El refino de taludes se considerará incluido dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

CAPÍTULO V.-TRATAMIENTOS DEL TERRENO

Artículo 370.- Bulonado de taludes

370.1. Definición

Los bulones para el cosido del terreno (sin placa), habrán de colocarse inmediatamente después de la capa de sellado. La malla metálica se colocará en la fase especificada por el Director de las Obras, siendo las placas de los bulones las que servirán de fijación. Si con el número de bulones colocados no se consigue una buena adaptación de la malla a la superficie del terreno o capa de sellado, se colocarán los clavos necesarios para conseguir una buena adaptación de la malla a la sección excavada.

En terrenos rocosos o competentes el bulonaje será de anclaje continuo (o repartido) a la resina. Los bulones podrán ser eventualmente activos en algunos tramos del talud si las condiciones así lo aconsejan, a criterio de la Dirección de Obra. La Dirección de Obra se reserva la facultad de cambiar a un anclaje con mortero o de cualquier otro tipo, en función de los resultados de los ensayos efectuados en obra. En suelos deben utilizarse únicamente bulones sujetos con lechadas de cemento.

En suelos, rocas blandas o materiales poco competentes deberá justificarse la idoneidad de los bulones, pero, en todo caso, serán preferibles los de inyección con lechada de cemento.

Los bulones anclados formando malla sobre el talud frontal, se colocarán a las distancias que especifiquen los Planos y se fijarán con lechada de cemento

370.2. Materiales

- Barras: salvo indicación contraria de la Dirección Obra se utilizarán bulones de al menos tres metros (3 m) de longitud con diámetros de veinticinco (25 mm) y treinta y dos milímetros (32 mm), según Planos. Las barras serán de tipo armadura de acero corrugado y de límite elástico

igual a quinientos Newtons por milímetro cuadrado (500 N/mm²). La extremidad del bulón se cortará a bisel y su cabeza estará roscada en un mínimo de quince centímetros (15 cm) de longitud.

- Placas o arandelas: la unión entre el bulón y el hormigón proyectado, el mallazo o la cercha se efectuará mediante una placa cuadrada de acero, de las dimensiones indicadas en los Planos. Las placas estarán provistas de una rótula semiesférica que permita orientar el bulón oblicuamente en relación con la normal de la pared. En formaciones blandas se podrá prescindir de dicha rótula.
- Resinas: el tipo de resina y de cartuchos a utilizar será aprobado previamente por la Dirección de Obra. La resina a utilizar adquirirá su resistencia después de treinta minutos (30 min), como máximo, desde su puesta en obra. El endurecimiento inicial de la resina se conseguirá en quince minutos (15 min) desde su puesta en obra y su resistencia será suficiente para permitir el desenroscamiento de los adaptadores de la cabeza de bulones. El fabricante de la resina deberá garantizar la perennidad del anclaje en terreno con agua, incluso en medios alcalinos. Las cargas de resina deberán ser utilizadas, como máximo, dentro del mes siguiente a su entrada en el almacén de obra, y, en cualquier caso, antes de su fecha máxima de utilización, que deberá figurar inscrita en la carga.

370.3. Ejecución de las obras

El Contratista respetará rigurosamente las instrucciones sobre espaciamiento y densidad de bulonado aprobadas por la Dirección de Obra para lo que, en cada avance, dejará referencias (bulones sin gunitar) que le marquen la ubicación de los últimos trabajos efectuados. Incumplimientos repetidos en este concepto podrán ser causa de la solicitud de cambio o recusación de los responsables de tajo.

• Perforación

La perforación para la colocación de bulones se iniciará lo más pronto posible después de la excavación y después de la proyección de una primera capa de hormigón, eventualmente sobreadcelerado, de unos tres (3 cm) a cinco centímetros (5 cm) de grosor (capa de sellado).

El material de perforación deberá permitir la fácil ejecución de las perforaciones en cualquier posición y ángulo de ataque.

El diámetro de la barrena excederá de entre cuatro y ocho milímetros (4-8 mm) el diámetro de la barra a colocar y la longitud de perforación será inferior en diez centímetros (10 cm) a la longitud del bulón a colocar, siendo éste un parámetro especialmente vigilado pues no conduce sino a pérdidas inútiles de resina y a una disminución de la capacidad resistente del bulón. A estos efectos se marcarán debidamente las barrenas de perforación, con pinturas reflectantes, con las referencias que aseguren una perforación a la distancia adecuada.

Salvo en los casos en que se autorice por la Dirección de Obra, la orientación de las perforaciones será perpendicular a la pared de la excavación.

Una vez acabada la perforación, se limpiarán cuidadosamente los taladros, con agua a presión o con aire comprimido si se aprecia inestabilidad en alguno de ellos. Este tratamiento no se empleará en suelos o formaciones blandas o deleznales.

- Colocación de los bulones

Una vez desengrasada y limpiada la barra, se adaptará al casquillo inferior del perno en un manguito del sistema de bombeo y se introducirá en el taladro. A continuación, se accionará el circuito de mando de la bomba para inyectar agua a alta presión, hasta que el perno haya alcanzado una presión de treinta MegaPascales (30 MPa). Durante el proceso de aumento de volumen, el perno se adapta a las irregularidades del barreno, aumentando así la resistencia de la roca y consiguiendo un anclaje total de fricción y mecánico en toda la longitud del perno.

Bulones de barra de acero: para conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina, el espacio anular entre el bulón y la pared de la perforación estará comprendido entre dos (2 mm) y cuatro milímetros (4 mm). El volumen total de las cargas de resina introducidas será superior en un diez por ciento (10%) al volumen del espacio anular. En terrenos que permitan una perforación regular, este valor se podrá reducir al cinco por ciento (5%).

Para conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina, el espacio anular entre el bulón y la pared de la perforación estará comprendido entre dos (2 mm) y cuatro milímetros (4 mm).

El volumen total de las cargas de resina introducidas será superior en un diez por ciento (10%) al volumen del espacio anular. En terrenos que permitan una perforación regular, este valor se podrá reducir al cinco por ciento (5%).

La colocación de bulones es una operación delicada que requiere una atención particular en los detalles de ejecución, ya que éstos condicionan la eficacia del bulonaje. Las reglas esenciales a respetar son las siguientes:

- El tiempo transcurrido entre la perforación y la introducción de las cargas y el bulón será mínimo.
- Después de haber limpiado el agujero o haberse asegurado de que éste no presenta irregularidades (mediante la introducción de una barra metálica o de madera de igual diámetro que el bulón a colocar), se introducirán las cargas de resina hasta el fondo del agujero.
- Una vez desengrasada y limpia la barra con un cepillo metálico, se introducirá en el agujero; para eso se utilizará un martillo con potencia suficiente. La unión entre el martillo y la cabeza enroscada del bulón se hace mediante un adaptador, que no se tiene que tocar hasta que hayan pasado quince minutos (15 min) desde la colocación del bulón, lo que obliga a la previsión del número suficiente de adaptadores en obra. El tiempo anterior podrá reducirse si el fraguado del material cementante indica una estabilidad suficiente.

- Para introducir el bulón en el agujero y conseguir una buena mezcla de los componentes de la carga de resina se procederá con empuje y rotación simultáneamente (más de mil revoluciones/minuto (1.000 rev/min)). Una vez alcanzado el fondo del agujero se continuará la rotación durante quince segundos (15 s).
- Se pondrá especial atención en mantener el martillo en el eje del taladro.
- La placa no tendrá que apretarse hasta que haya pasado una hora desde la colocación del bulón.
- En el caso de bulones activos, se introducirán en el fondo de la perforación, las cargas con mayor velocidad de fraguado que deberán cubrir el último metro de bulón situado en el interior del macizo y en el resto del mismo las de menor velocidad de fraguado y se procederá a rotación y empuje como en el caso anterior, para mezclar los componentes de las cargas. Pasados unos minutos, cuando haya acabado el fraguado en el fondo de la perforación, según las especificaciones, se procederá a tensionar los bulones hasta el cincuenta por ciento (50%) de la carga de rotura a tracción, mediante la herramienta calibrada que permita asegurar dicha tensión.
- Para los bulones cementados se utilizarán lechadas, con relación agua/cemento de cero con seis a uno (0,6 a 1). Eventualmente podrán emplearse cartuchos preparados de conglomerante.

370.4. Ensayos y control de calidad

Antes del inicio de la obra se realizarán unos ensayos previos con la finalidad de comprobar la adecuación de la resina a los diferentes tipos de bulonajes previstos. Para ello se realizarán algunas pruebas de bulonajes con bulones de longitudes diferentes y con diferente velocidad de endurecimiento. En principio, para cada ensayo, según las especificaciones dadas por la Dirección de Obra, se realizarán dos series de pruebas con longitudes de bulones de uno, dos, tres y cuatro metros (1, 2, 3 y 4 m). Se trazará el gráfico esfuerzo-deformación a partir de las lecturas de los comparadores que miden el desplazamiento del bulón en función de las cargas aplicadas. La metodología precisa de los ensayos, así como la definición de los esfuerzos máximos de tracción a alcanzar durante la obra en los distintos tipos de terrenos, serán definidos por la Dirección de Obra.

Para asegurarse de la buena calidad de los bulones colocados en obra, se efectuarán los ensayos y controles siguientes:

- Control de calidad de los materiales y, en particular, control constante del estado de conservación de las cargas de resina, que deberán llevar su fecha máxima de utilización.
- Control estadístico de la longitud libre (no anclada) del bulón en cabeza, mediante la introducción de un alambre. Se efectuará un (1) control por cada diez (10) bulones colocados. Esta longitud no será nunca superior a veinte centímetros (20 cm) en bulones de cualquier longitud.

- Ensayos de tracción de bulones colocados normalmente (y no de bulones colocados especialmente para ensayos) mediante un gato hueco que permita ejercer una tracción sobre el bulón, apoyándose en la pared. La definición de los esfuerzos máximos de tracción a alcanzar en los diferentes terrenos lo definirá la Dirección de Obra según los ensayos previos. Se consideran aceptables resistencias tangenciales del orden de cero con cuatro Newton por milímetro cuadrado (0,4 N/mm²) en materiales rocosos de calidad media. Se efectuarán controles sobre un promedio de cinco por ciento (5%) de los bulones instalados con periodicidad de uno (1) a tres (3) días, escogiendo de modo aleatorio los pases a ensayar y los bulones dentro de éste.

No se permitirán fallos, tanto en la longitud libre no cementada como en la resistencia al arranque, en un porcentaje superior al veinte por ciento (20%) de los bulones ensayados, en cuyo caso se sancionará al Contratista con una penalización del veinte por ciento (20%) sobre la medición de los bulones colocados desde el último punto de control, y si este porcentaje alcanzara o superara el cuarenta por ciento (40%) la Dirección de Obra podrá exigir, desde la reposición de los bulones estimado defectuosos, hasta la reposición de todos los elementos colocados desde el último punto de control en función de la gravedad de las faltas sobre los mínimos estipulados.

En todos los casos el Contratista estará obligado a facilitar los medios mecánicos de elevación necesarios para la ejecución de los ensayos, aceptando los tiempos de parada que se deriven de la ejecución de los mismos.

370.5. Medición y abono

Atendiendo a todo lo anterior, los bulones realmente colocados se abonarán por metro, de acuerdo, a la siguientes unidades del cuadro de precios:

342.0210 m BULÓN DE ANCLAJE PASIVO PARA PROTECCIÓN DE TALUDES CON BARRA DE ACERO CORRUGADO DE 32 mm DE DIÁMETRO, CON ANCLAJE CONTINUO MEDIANTE RESINA O MORTERO i/ PERFORACIÓN, SUMINISTRO DE MATERIALES, PLACA, TUERCA, COLOCACIÓN Y DEMÁS OPERACIONES NECESARIAS.

Artículo 371.- Hormigón proyectado

371.1. Definición

La proyección de una capa (capa de sellado) de hormigón proyectado de tres a cinco centímetros (3-5 cm) de espesor, reforzado con fibras de acero.

Se proyecta para protección de taludes y acabado de paramento de muro de pilotes/micropilotes.

371.2. Materiales

Resistencia característica a veintiocho días (28 d), entre treinta, treinta y cinco y cuarenta Newton por milímetro cuadrado (30, 35 y 40 N/mm²), según el tipo de sostenimiento.

- Proyección mecanizada.

- Aditivos: fluidificantes, inhibidores/retardadores, acelerantes/activadores y humo de sílice.

El hormigón proyectado a utilizar en el presente proyecto será hormigón proyectado por vía húmeda, flujo denso.

La consistencia del hormigón fresco se medirá al vertido de la cuba en el momento de su puesta en obra mediante el Cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2006), aceptándose valores de asiento entre cien y ciento cincuenta milímetros (100-150 mm). Deberá tenerse en cuenta que los valores del cono en general serán superiores, a efectos de prever la influencia del transporte y de las condiciones climatológicas durante el mismo.

Para el hormigón endurecido se evaluarán las propiedades siguientes:

- Resistencia a compresión: 300 kg/cm².
- Módulo de elasticidad, E=27.000-30.000 N/mm².
- Coeficiente de permeabilidad, C = 6x 10⁻¹⁰ a 20 x 10⁻¹⁰ m/s.

Coeficiente corrector β del módulo de deformación en función de la edad					
Valor de β					
Edad del hormigón (días)	3	7	28	90	365
Hormigón de endurecimiento normal (1)	0,63	0,80	1,00	1,09	1,16
Hormigón de endurecimiento rápido (1)	0,74	0,87	1,00	1,07	1,09

Dosificación de referencia

En principio se considerará una dosificación inicial de cemento de cuatrocientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (475 kg/m³), estimada suficiente para alcanzar las resistencias exigidas.

A partir de ella, teniendo en cuenta otras relaciones habituales en la ejecución de hormigón proyectado por vía húmeda como:

- Relación agua/cemento. Comprendida entre cero con cuarenta y cero con cuarenta y dos (0,40 y 0,42), para el tamaño máximo de árido utilizado, doce milímetros (12 mm).
- Relación áridos/cemento. Comprendida entre tres, cinco y cuatro (3,5 y 4) y de acuerdo con el huso granulométrico señalado, se establece la siguiente dosificación de referencia en la que se omiten por las razones antes comentadas los tipos y dosificaciones de los aditivos fluidificantes, activadores, etc.

Cemento (CEM II-42,5).....	475 kg/m ³
Áridos 0/5.....	1.144 kg/m ³
Áridos 5/12	520 kg/m ³
Agua	190 kg/m ³
Relación a/c.....	0,4
Humo de sílice.....	35 kg/m ³

En caso de no alcanzarse las resistencias esperadas se procederá a la optimización de la dosificación de la mezcla y al aumento de la dosificación de cemento hasta que se alcancen las resistencias exigidas. Análogamente se admiten variaciones en sentido contrario.

Este cambio no supondrá modificación alguna sobre los precios de hormigón proyectado establecidos.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se utilizará la incorporación de fibras de acero, en dosificación no inferior a cuarenta kilogramos por metro cúbico (40 kg/m³), a la mezcla de hormigón proyectado como sustitución del mallazo.

371.3. Ejecución de las obras

En la colocación de las cerchas se cuidará especialmente la correcta ubicación geométrica del perfil dentro de la sección.

Sobre todo, durante la ejecución del avance, y en secciones con hastiales curvos, la colocación de las cerchas se realizará con apoyo topográfico, al menos en una de cada cinco (5) cerchas colocadas. Se prohibirá la colocación de las cerchas fuera de su perfil, arrimadas al terreno, lo que redundaría posteriormente en problemas de gálibo o malas uniones en los elementos a colocar en destroza.

Los huecos existentes entre las cerchas y el terreno o capa de sellado se rellenarán con hormigón proyectado en las condiciones que se especifican en el capítulo de Excavación antes de proceder con el siguiente pase o voladura.

Durante la proyección del hormigón se evitarán los vacíos detrás de las cerchas, mediante una proyección oblicua.

Las cerchas deberán quedar recubiertas con un grosor mínimo de tres centímetros (3 cm) de hormigón proyectado. En terrenos blandos las cerchas deberán llevar las placas de reparto necesarias, o incluso acompañarse de carreras metálicas de reparto, para reducir las tensiones sobre el terreno.

La capa de hormigón proyectado se extenderá con el espesor mínimo indicado en Planos.

La correcta puesta en obra del sostenimiento presupone un dominio perfecto de la tecnología del hormigón proyectado por parte del Contratista. En el caso que la Dirección de Obra considerase insuficiente la experiencia del Contratista, éste deberá proceder a la inclusión del personal experimentado en sus equipos, a diferentes niveles, previa aprobación de la Dirección de Obra durante el tiempo necesario para la perfecta formación de su personal.

Será de libre elección del Contratista la procedencia y el tipo de maquinaria a utilizar en la puesta en obra del hormigón proyectado. No obstante, el Contratista, antes de empezar las obras deberá presentar la documentación precisa que defina las características de la maquinaria y los procedimientos de construcción para su aprobación por la Dirección de Obra, quién comprobará que se ajusta a la "filosofía" y bases establecidas en el presente Pliego, así como a lo establecido en el artículo 610 del PG3 incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002. En principio, y por razones de seguridad, se preferirá la aplicación con "robot" dirigido a distancia. El Contratista

adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad del suministro del hormigón durante el proceso de hormigonado.

Los equipos se mantendrán permanentemente en condiciones óptimas de funcionamiento, debiendo prever el Contratista, los medios necesarios para afrontar eventuales averías de los equipos de proyección durante el hormigonado.

Su rendimiento mínimo será de seis metros cúbicos por hora (6 m³/h) y en su utilización se mantendrán las recomendaciones del fabricante respecto al caudal y presión del aire comprimido, tipos de boquillas, etc.

La distancia de proyección será de un metro (1 m), mantenida de modo regular, con proyección perpendicular a las paredes de la excavación, excepto en el caso de sostenimientos con cerchas en que se utilizará una proyección oblicua para el correcto llenado en el trasdós de las mismas.

Antes de cada aplicación, y en el caso de macizos rocosos, habrá de limpiarse con agua o aire a presión toda la superficie a proyectar, eliminando de ella elementos extraños tales como hollín, polvo o fangos proyectados por las voladuras, pudiendo exigir la Dirección de Obra, la sustitución de operarios y responsables de tajo, por incumplimientos de este tipo.

Una vez conseguida la regularidad en la utilización del hormigón proyectado se llevará a cabo en una de las labores ordinarias de puesta en obra en el talud una prueba de rechazo que servirá para comprobar la idoneidad de los trabajos ejecutados, y sus resultados, contrastados y firmados por el Contratista y Director de Obra, como documento contractual, en la medición de espesores de gunita que puedan quedar al margen de los sistemas ordinarios de control de espesor, como ocurre en aplicaciones de refuerzo.

El grueso máximo de una capa de hormigón ejecutada en una sola fase no podrá exceder de diez centímetros (10 cm), excepto en las zonas bajas de la excavación donde no existe la posibilidad de despegue de las capas de gunita.

En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deberán adoptarse, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

Antes de la primera aplicación en obra se llevará a cabo una serie de ensayos previos, en el talud para entrenamiento de los operarios, puesta a punto de los equipos y para el ajuste de la dosificación sobre la base de la orientativa o inicial reflejada en el presente Pliego. Finalizados los ensayos (estimados en tres (3) o cinco (5) y con las correcciones pertinentes, la Dirección de Obra autorizará el inicio de las operaciones en el talud.

371.4. Ensayos y control de calidad

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra.

El tipo de control se extenderá desde los materiales hasta la calidad y el espesor de los hormigones ejecutados.

Dentro de los materiales, los cementos, microsílíce, aditivos, etc. procedentes de un proceso de elaboración industrial, no serán objeto de seguimiento específico, siendo la Dirección de Obra la que en su momento determine las verificaciones y comprobaciones oportunas.

Se llevará un control periódico de la calidad de los áridos en la planta de hormigonado, ejecutándose muestreos para el ensayo de equivalente de arena cada veinte metros cúbicos (20 m³) de hormigón fabricado, y muestreos para análisis granulométrico cada sesenta metros cúbicos (60 m³) de hormigón fabricado.

Las características de resistencia de los hormigones se controlarán mediante muestras en tajos ordinarios de gunita del talud. El muestreo comprenderá tres (3) probetas cúbicas de diez centímetros (10 cm) de lado para ensayos a veinticuatro horas (24 h) y una artesa o placa de cincuenta por cincuenta centímetros (50 x 50 cm) de lado y quince centímetros (15 cm) de profundidad, de la que se extraerán doce (12) probetas de seis centímetros (6 cm) de diámetro y quince centímetros (15 cm) de altura, para ensayar en grupos de tres (3), a tres; siete; veintiocho y noventa días (3, 7, 28 y 90 d). La resistencia a períodos menores como un día (1 d), se establecerá por extrapolación. La densidad del muestreo se establece en uno (1) de cada sesenta metros cúbicos (60 m³) de hormigón consumido en los primeros doscientos metros (200 m) de excavación y uno (1) cada cien metros cúbicos (100 m³) en los restantes.

En la toma de muestras, tanto los cubos como artesa, estarán subverticales, con las aberturas dirigidas perpendicularmente a lanza de proyección. Los resultados obtenidos servirán para controlar la resistencia de los hormigones respecto a los mínimos especificados.

Las resistencias obtenidas habrán de ser superiores o iguales a las exigidas y en caso de que se observen resultados inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas oportunas, como la ejecución de sostenimientos adicionales, no abonables, en todo el tramo que se considere afectado, además de ordenar la comprobación y cambios de las dosificaciones en planta y obra para recuperar las resistencias exigidas.

A estos efectos, la Dirección de Obra obtendrá, a través del Contratista, acceso libre a la planta de hormigonado para seguir y controlar, tanto los datos de las amasadas como los volúmenes suministrados.

Los datos obtenidos se considerarán contractuales y su tratamiento estadístico, junto con los datos de los sostenimientos ejecutados, servirán para cuantificar los posibles déficits de hormigón proyectado, respecto a los estipulados, a efectos de su reposición o descuento si se trata de volúmenes considerados estructuralmente como poco importantes, en este último caso con una penalización del veinte por ciento (20%) sobre la medición de los volúmenes afectados.

371.5. Medición y abono

Atendiendo a todo lo anterior, el hormigón proyectado realmente colocado se abonará por m³, de acuerdo, a la siguientes unidades del cuadro de precios:

803.0420 m³ HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS.

Artículo 372.- Protecciones de taludes con malla electrosoldada

372.1. Definición

Se trata de la ejecución de una protección de taludes mediante malla electrosoldada cosida a éste mediante bulones.

372.2. Materiales

El mallazo será electrosoldado, de retícula y diámetros de alambre según se especifican en los sostenimientos tipo y Planos correspondientes. Se utilizará acero de elevado límite elástico. Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 de este Pliego, o, en su defecto, del PG-3.

372.3. Ejecución de las obras

La malla cosida a la pared del desmonte mediante los bulones deberá adaptarse al máximo posible a las irregularidades del terreno, para lo cual se utilizará la densidad de clavos de fijación que sea necesaria.

La distancia entre la malla de acero y la pared (terreno o capa de hormigón proyectado) estará comprendida entre dos y siete centímetros (2 y 7 cm).

La última capa de mallazo del sostenimiento estará recubierta con un grueso mínimo de tres centímetros (3 cm) de hormigón proyectado.

El número de puntos de sujeción de la malla a la pared será como mínimo de dos metros cuadrados (2 m²) por metro cuadrado (m²), a fin de evitar las vibraciones de la capa durante la proyección de hormigón. Cuando la malla se aplique sobre el hormigón proyectado a roca de buena calidad, la sujeción se podrá efectuar con clavos "spit" y aprovechando las cabezas de los bulones disponibles. Cuando los clavos "spit", o similar, no permitan una sujeción correcta de la malla en terrenos blandos, se recurrirá a anclajes cortos de veinte a treinta centímetros (20 a 30 cm) de largo y ocho milímetros (8 mm) de diámetro.

El solapamiento entre dos capas de mallazo contiguas será de veinte centímetros (20 cm) o dos (2) cuadrículas.

372.4. Medición y abono

Atendiendo a todo lo anterior, las mallas electrosoldadas realmente colocadas se abonarán por m², de acuerdo, a la siguientes unidades del cuadro de precios:

803.0210 m² MALLA ELECTROSOLDADA EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES CON ACERO CORRUGADO B 500 T DE Ø 6 mm EN CUADRÍCULA 15 X 15, COLOCADO EN OBRA i/ P.P. DE ALAMBRE DE ATAR, SEGÚN EHE-08 Y CTE-SE-A.

PARTE 4ª. DRENAJE

PARTE 4.- DRENAJE

CAPÍTULO I.- CUNETAS

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

400.1. Definición

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figura en el Documento nº 2 Planos.

400.2. Materiales

400.2.1. Hormigón

El hormigón a utilizar será el definido en planos con un espesor de 10 cm.

400.2.2. Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc, cumplirán lo especificado por el Director de las Obras.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3. Ejecución

400.3.1. Preparación del lecho de asiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 400.3.1 del PG-3.

400.3.2. Hormigonado

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 400.3.2 del PG-3.

400.3.3. Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección correspondientes.

400.3.4. Aceptación o rechazo

Las tolerancias máximas serán las siguientes:

- Pendiente longitudinal: variación de un $\pm 0,2\%$ respecto a la teórica.
- Sección hidráulica útil: variación de $\pm 2\%$ respecto a la teórica.
- Puntos bajos no previstos y acumulaciones de agua serán inadmisibles.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá modificar las tolerancias máximas descritas.

400.4. Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluirá el refino y nivelación del lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

400.0010 m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS I/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

Artículo 410.- Arquetas y pozos de registro

410.1. Definición

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente es hormigón.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

410.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones son las que se localizan en el documento nº2 Planos.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores,

estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 410.3 del PG-3, siendo los materiales a emplear los siguientes:

- Hormigón armado HA-25 de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm
- Acero corrugado B 500 SD en barras.

410.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 410.4 del PG-3, teniéndose en cuenta además las siguientes particularidades:

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Además, la ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la arqueta o pozo, con sobreechanco suficiente para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón y acero, incluso armado, encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación de los trasdoses.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendientes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

La Dirección de Obra podrá solicitar la realización de pruebas de estanqueidad.

410.5. Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por metro cúbico (m³) realmente ejecutadas.

410.0020 m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS, BAJANTES, EMBOCADURAS Y POZOS DE REGISTRO (TANTO "IN SITU" COMO PREFABRICADOS) CON UNA CUANTÍA DE ACERO IGUAL O INFERIOR A 40 kg/m³ i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS, JUNTAS, CERCO Y TAPA.

El precio incluirá encofrado, hormigonado, fratasado, acabado, juntas, cerco y tapa.

Artículo 411.- Imbornales y sumideros

411.1. Definición

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

411.2. Formas y dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros son las que se localizan en el documento nº2 Planos, y cumplirá lo estipulado en el apartado 411.2 del PG-3.

411.3. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 411.3 del PG-3, teniéndose en cuenta las siguientes particularidades:

- Los hormigones de limpieza de relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de quince megapascasles (15 MPa) a veintiocho días (28 d).
- Se utilizarán tubos lisos de PVC Ø 100 mm.

411.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 411.4 del PG-3 y, además:

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

Se incluye en esta unidad:

- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejada de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

La Dirección de Obra podrá solicitar la realización de pruebas de estanqueidad.

411.5. Medición y abono

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

411.N007 ud SUMIDERO EN TABLERO.

411.N0119 ud SUMIDERO CON REJILLA FUNDICIÓN I/CONEXIÓN ACOMETIDA

413.N221 ud ADECUACIÓN DE SUMIDERO EXISTENTE.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Artículo 413.- Limpieza y reperfilado de cunetas en tierras

413.1.- Definición

Consiste en la limpieza y reperfilado de cunetas en tierras existentes, dejándolas libres de elementos que las puedan estar obturando (vegetación, elementos pétreos, basuras, etc), reperfilando sus taludes y profundizándolas en aquellas zonas donde sea necesaria para asegurar una evacuación de las aguas. Los fondos y taludes de la cuneta limpia y reperfilada se compactarán, con el cazo de la máquina en el caso de los taludes y con medios de compactación manuales en el caso de los fondos.

413.2.- Ejecución

La operación se realizará, en la medida de lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

413.3.- Medición y abono

La limpieza y reperfilado de cunetas se medirá y abonará por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, siendo su precio único, independiente de las dimensiones y sección de las cunetas.

El precio incluirá la limpieza, el refinado y compactado del lecho y taludes, y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento. Se abonará de acuerdo a la siguiente unidad del cuadro de precios:

413.N031 m LIMPIEZA DE CUNETAS, INCLUSO RETIRADA DE PRODUCTOS Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LA CONTRATA. DISPOSICIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN REGLAMENTARIOS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.

Asimismo, si el Director de las Obras considerase que fuera necesario colocar protecciones, señalización, balizamiento y sistemas de contención para la realización de las operaciones necesarias, debido a la existencia de tráfico (vehículos, ciclistas y/o peatones) en las cercanías de la cuneta, todos estos elementos deberán ser ejecutados por parte del contratista sin derecho a abonos adicionales.

Artículo 414.- Caños de Hormigón

414.1.- Definición

Se define como caños de hormigón a las obras de drenaje que se realizan con tubos prefabricados de hormigón armado o en masa.

Se incluye en esta unidad de obra:

- Los tubos de hormigón armado, con las dimensiones y características indicadas en los planos.
- La limpieza de la cimentación necesaria para la ubicación de los tubos y su envoltura de hormigón y acondicionamiento de la entrada y salida, de acuerdo con lo indicado en el presente pliego.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

414.2.- Materiales

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Serán de enchufe-campana y junta de goma para garantizar la estanqueidad. Para la fabricación del hormigón se empleará árido calizo.

En este proyecto se emplean tubos de 300 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm, 800 mm, 1.000 mm, 1.200 mm, 1.800 mm y 2.000 mm de diámetro. El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de la clase definida para cada una de las ODT, según la norma

UNE-EN-1916. En cualquier caso, las clases resistentes proyectadas serán las siguientes: 90, 135 y 180.

La resistencia mínima del hormigón será $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ para los tubos de hormigón armado. El acero a emplear será del tipo B 500 S.

Los hormigones y sus componentes elementales, así como el acero, cumplirán además las condiciones de la EHE.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

414.3.- Ensayos

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento.
4. Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El contratista avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en $\pm 5\%$ de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en $\pm 1\%$ de su longitud nominal.

414.4.- Transporte y Manipulación

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

- Distintivo de fábrica.
- Diámetro nominal, en mm.
- Presión de timbre, en kp/cm^2 .
- Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
- Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

Los tubos se transportarán sobre unas cuñas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos o calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

414.5.- Ejecución de las Obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será, como mínimo, cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior. En caso de que en los planos de proyecto se indiquen otras dimensiones de la zanja, se seguirán las indicadas en ellos.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón en masa HM-20 de veinte centímetros (20 cm) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o de manera manual cuando el peso del tubo lo permita, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de golpes. Siempre que en el material de las juntas intervenga cemento o elementos no elásticos se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos, así como alineadas, permitiéndose pequeños cambios en la alineación, sin superar los valores máximos según la norma UNE 127 010 EX: 1995, que especifica unos giros máximos en función del diámetro nominal:

Diámetro (mm)	Desviación máxima permitida (mm/m)
400	5
600	5
800	5
1.000	5
1.200	5
1.500	5
2.000	5

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Una vez instalada la tubería se procederá a su refuerzo con hormigón tipo HM-20. Para ello se procederá al vertido, hasta la altura de los "riñones", en toda la longitud de la tubería y a ambos lados de la misma. Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja.

Para los tubos reforzados completamente con hormigón, la última operación corresponderá al vertido en la zona de clave y hastiales, hasta conformar la especificación de los Planos.

En el caso de que el relleno de zanja y riñones no se ejecute con hormigón, sino con material granular, este relleno se ejecutará mediante tongadas que no excedan de 0,30 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Próctor Normal.

414.6.- Medición y Abono

Los caños de hormigón se medirán por metros (m) de longitud de su generatriz inferior, realmente colocados, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del caño.

El precio incluye los materiales, la colocación de los tubos, la parte proporcional de juntas y piezas especiales y las uniones a arquetas, sumideros y boquillas necesarias.

Los caños de hormigón se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

414.0030 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 400MM CLASE 135 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÉSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

414.0050	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 500 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0080	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600MM CLASE 135(UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÉSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0130	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1000 mm CLASE 90 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0140	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1000 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0160	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1200MM CLASE 90(UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÉSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN
414.0200	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1500 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0220	m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1800MM CLASE 90(UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÉSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

Artículo 418.- Pate de acero revestido con polipropileno

418.1 Definición.

Suministro y colocación de pates en pozo de registro, según especificaciones del Proyecto.

418. 2 Ejecución de las obras

Los trabajos se harán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C.

El peldaño de polipropileno armado tendrá dimensiones de 300x300x300 mm.

El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.

La distancia máxima entre pates será de 30 cm.

Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados con mortero.

418.3 Medición y abono

La medición y abono se efectuará por unidad totalmente ejecutada incluyendo los medios de seguridad y protección reglamentarias, así como las herramientas y medios auxiliares.

418.0010 ud PATE DE ACERO REVESTIDO CON POLIPROPILENO.

Artículo 424.- Tubos de PVC en obras de drenaje

424.1. Definición y condiciones generales

Se proyectan los siguientes tubos:

- Tubo ϕ = 150 mm.
- Tubo ϕ = 300 mm.

424.2. Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes podrán ser de hormigón en masa o armado, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto definirá en cada caso, el tipo de material y sus características.

En el caso de utilizarse tubos de hormigón en masa poroso, tendrán una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por cada metro cuadrado de superficie exterior y cada bar de carga hidrostática (85 l/s·m²·bar). El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes características. En todo caso, los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

424.3. Resistencia mecánica.

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias. Serán de aplicación 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 127010 EX.
- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.
- Polietileno de alta densidad: UNE 53365.

424.4. Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, las que señale el Director de las Obras.

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 el apartado 420.2.1.2 de este artículo.

424.5. Ejecución de las obras

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.

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.

424.11. Medición y abono

Los tubos se medirán y abonarán por metros (m) realmente instalados, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc. según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 para las unidades de obra:

417.0030	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
413.0020	m DREN CALIFORNIANO FORMADO POR TUBO DE PVC DE DIÁMETRO DE 65 mm RANURADO, PARA DRENAJE EN TALUD DE DESMONTE i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA, PERFORACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD.
424.0020	m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 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 COLOCADO.

CAPITULO IV.- OBRAS VARIAS

Artículo 430.- Bajantes

430.1. Definiciones

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

Para dimensiones mayores a anchos de 60 cm, las bajantes se construirán escalonadas con hormigón in situ armado tipo HA-25. Para dimensiones menores, serán prefabricadas.

430.2.- Materiales

Las bajantes podrán ejecutarse con piezas prefabricadas de ancho hasta 60 cm, construidas con hormigón HM-20/B/20/I y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

Las bajantes de hormigón escalonadas requieren la colocación “in situ” de los materiales que las conforman: acero, hormigón y encofrados.

430.2.1.- Características Geométricas de las Piezas Prefabricadas.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas cumplirán las siguientes condiciones:

La longitud mínima será de un metro (1 m).

Las tolerancias serán:

DIMENSION	TOLERANCIA (mm)
Espesor	± 2
Anchura	± 5
Longitud	± 5

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

430.2.2.- Características de los Materiales Constitutivos de las Piezas Prefabricadas.

Las bajantes se ejecutarán con solera de asiento de hormigón en masa HM-20 y en un espesor de 10 cm, salvo en las zonas indicadas en planos. La fabricación de las bajantes se hará con hormigón HM-

20/B/20/I cumpliendo las condiciones que para tal efecto contemplan las Normas en cuanto a piezas prefabricadas en hormigón.

Los anclajes se ejecutarán cada 6 metros con hormigón armado tipo HM-20/B/20/I, cuyas características y especificaciones propias son recogidas en el Artículo 610 "Hormigones" del PG-3. No obstante, los hormigones, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE vigente, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

Estarán fabricadas por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado, de tal forma que se eviten fisuras o grietas por retracción y fraguado para garantizar la impermeabilidad. Para la fabricación del hormigón se utilizará árido calizo.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y las unidades prefabricadas serán fuertes, duraderas, libres de defectos, grietas o deformaciones, tales controles serán impuestos tanto en fábrica como en obra.

En general, los materiales empleados en la fabricación de las piezas deberán tener un control exhaustivo mediante controles de áridos, certificados de producto y de las características de aceros, cementos y aditivos exigidos en la EHE.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08).

430.3.- Condiciones del proceso de ejecución

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación. El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario, incluso colocando una pequeña cama de HM-20/B/20/I, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Las bajantes de hormigón in situ o escalonadas, se ejecutarán con arreglo a las especificaciones contenidas en los Artículos de Armaduras y Hormigones de estructuras y obras de fábrica.

430.4.- Juntas

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

430.5.- Medición y abono

Se medirá por la longitud realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la Dirección de Obra.

El precio incluye el suministro y montaje de las piezas, así como la preparación y el hormigón de asiento.

Las bajantes de hormigón "in situ" o escalonadas, se medirán conforme a las unidades empleados en su ejecución: armadura, hormigón y encofrados; incluso excavaciones y rellenos.

Los precios a aplicar serán los que figuran en los Cuadros de Precios para cada uno de los tipos de bajantes correspondientes a este apartado.

430.0050 m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,70 m DE ANCHO INTERIOR i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, REJUNTADO CON HORMIGÓN O MORTERO Y P.P. DE EMBOCADURAS Y REMATES.

Artículo 431.- Tapa de acero para arqueta

431.1.- Definición y condiciones de los elementos

Suministro y colocación de tapa para arqueta.

431.2.- Condiciones generales

La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

Una vez colocada la tapa, el dispositivo de fijación garantizará que sólo podrá ser retirada por personal autorizado y que no sufrirá desplazamientos accidentales.

Las tapas practicables, abrirán y cerrarán correctamente.

La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y mantendrán su pendiente.

431.3.- Condiciones de los elementos

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

431.4.-Condiciones de control*431.4.1. Control de ejecución. operaciones de control en marcos y tapas de fundición*

Seguimiento del proceso de colocación.

431.4.2. Control de la obra acabada. operaciones de control en tapas de fundición

Comprobación de las tolerancias de ajuste y de nivel respecto el pavimento

431.4.3. Criterios de toma de muestras

El control se realizara sobre todas las unidades existentes en la obra.

431.4.4. Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

431.4.- Medición y abono

Se medirá por unidad realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la Dirección de Obra.

430.0090 ud TAPA DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ARQUETA, I/SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.

PARTE 5ª.
FIRMES Y PAVIMENTOS

PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES

Artículo 503.- Material en relleno de bermas

503.1. Definición y ámbito de aplicación

Esta unidad de obra comprende la extensión y compactación de suelos para el relleno de medianas y bermas en aquellos lugares indicados en los planos correspondientes de este Proyecto.

Su ejecución comprende:

Preparación y comprobación de la superficie de asiento.

Aportación del material.

Extensión, humectación (si es necesario) y compactación.

Refino de la superficie.

503.2. Materiales

Se utilizarán suelos cohesivos procedentes de préstamo, cuyas características aseguren la impermeabilidad de las medianas y bermas de manera que impidan que el agua penetre hasta la explanada. El material a emplear tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Las características del material a emplear según la Orden Circular 17/2003, Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carreteras, son las siguientes (en su parte superficial):

- un espesor igual o superior a veinte centímetros (20 cm),
- por suelos cuyo cernido, o material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso (# 0,080 > 25%),
- bien de tipo tolerable —con un contenido de sales solubles, incluido el yeso, inferior a dos décimas porcentuales (0,2%)—, adecuado o seleccionado.

503.3. Maquinaria para la ejecución de las obras

Será la misma utilizada para las zavorras: camiones cisterna, motoniveladoras, apisonadoras y compactadoras.

503.4. Ejecución de las obras

503.4.1. Preparación de la superficie de asiento

El material 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. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Facultativa podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra del material.

503.4.2. Extensión

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores especificados en planos.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Facultativa, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave el material.

503.4.3. Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde a un noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo del "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/72.

503.4.4. Acabado de la superficie

Por último, se procederá al refino de la superficie de la última tongada, siguiendo las especificaciones de la Dirección Facultativa y de los planos correspondientes de este Proyecto.

503.5. Medición y abono

El material para relleno de bermas y medianas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos del Proyecto.

Las unidades se abonarán al precio siguiente:

332.N070 m³ MATERIAL IMPERMEABLE PARA BERMAS, PUESTO EN OBRA, INCLUSO CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, INCLUSO PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADA.

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

El precio incluye el extendido del material, su humectación y compactación y cuantas operaciones maquinaria o mano de obra sean necesarias para la correcta, completa, rápida y segura terminación de la unidad de obra.

Artículo 510.- Zahorras

510.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

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 existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

510.2. Materiales

510.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2. Áridos

510.2.2.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2.2. Composición química

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.2.2.3. Árido grueso

510.2.2.3.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2. Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y ARCIAMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤10	≤ 10

510.2.2.3.3. Forma (índice de lajas)

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

510.2.2.3.4. Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICOPESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5 del PG-3.

510.2.2.3.5. Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4. Árido fino

510.2.2.4.1. Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2. Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE₄)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 aT2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zavorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

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

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los equipos de extensión de la zavorras se establecerán de acuerdo a 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 las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. El Director de las Obras especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

La fabricación de la zavorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea.

510.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3. Durante la ejecución de esta unidad se comprobará la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zavorra.

El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Fabricación y preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las obras permita expresamente la humectación in situ.

Los sistemas de dosificación serán ponderales.

Vertido y extensión

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.

Compactación

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.

Las características de humectación y compactación se realizarán según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

510.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

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 deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra 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 (norma UNE-EN 13286-2).

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal

(norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

CATEGORÍA DEEXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARGENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

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).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

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. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

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

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

510.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

510.11. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.0010 m³ ZAHORRA ARTIFICIAL I/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

Tampoco serán objeto de abono los sobrecanchos necesarios para compactación en la ejecución de cuñas y zonas estrechas.

CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS

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 un conglomerante, del tipo cal o cemento, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia, y que convenientemente compactada, se utiliza en la formación de explanadas y rellenos tipo terraplén.

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, cuando proceda.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución del conglomerante.
- 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 podrán conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tendrá que obtener con cemento.

En el presente proyecto se emplean el tipo S-EST3 estabilizado con cemento.

512.2. Materiales

512.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.2.3. Cemento

El tipo de cemento a utilizar será Portland CEM II/B-S/32,5. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO₃) en el suelo que se vaya a estabilizar (norma UNE 103201), fuera superior al cinco por mil (> 5 ‰) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC) y aislar adecuadamente estas capas de las obras de hormigón.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora (1 h), realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius.

512.2.4. Suelos

512.2.4.1. Características generales

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.2. Granulometría

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la siguiente tabla:

TABLA 512.1.2. GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO			
TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO (% en masa)		
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	2	0,063
S-EST1 y S-EST2	100	> 20	< 50
S-EST3			< 35

512.2.4.3. Composición química

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.4. Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo establecido en la tabla 512.3.b.

TABLA 512.3.b – PLASTICIDAD DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO

CARACTERÍSTICA	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
LÍMITE LÍQUIDO (LL)	UNE 103103		≤ 40	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)	UNE 103103 UNE 103104	≤ 15		

Cuando sea necesario utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado, el Director de las Obras, podrá ordenar un tratamiento previo de mejora con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias establecidas de la tabla 512.3.b.

512.2.4.5. Hinchamiento libre

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.4.6. Asiento en ensayo de colapso

Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.2.5. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

512.3. Tipo y composición del suelo estabilizado
512.3.1. Consideraciones generales

La composición del suelo estabilizado, cuyo contenido, conglomerante, resistencia o capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo especificado en la tabla 512.4.

TABLA 512.4 – TIPOS Y ESPECIFICACIONES DEL SUELO ESTABILIZADO IN SITU

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST1	S-EST2	S-EST3
CONTENIDO DE CONGLOMERANTE	en masa del suelo seco		≥ 2	≥ 3	
ÍNDICE CBR, a 7 días ⁽¹⁾		UNE 103502	≥ 6	≥ 12	
RESISTENCIA a COMPRESIÓN SIMPLE, a 7 días ⁽¹⁾	MPa	UNE-EN 13286-41			≥ 1,5 ⁽³⁾
DENSIDAD (Próctor modificado)	≥ la densidad máxima	UNE 103501	≥ 95 ⁽²⁾	≥ 97	≥ 98

- (1) Para la realización de estos ensayos, las probetas se compactarán y conservarán (norma UNE-EN 13286-51) con la densidad especificada en la fórmula de trabajo.
- (2) Para la capa superior de la categoría de explanada E1 definida en la Norma 6.1 IC Secciones de firme, este valor será del noventa y siete por ciento (97%).
- (3) En los casos en los que deba tenerse en cuenta el efecto de las heladas este valor podrá aumentarse a dos megapascales (2 MPa).

En el caso de estabilización en rellenos tipo terraplén, el contenido mínimo de conglomerante podrá disminuirse hasta un uno y medio por ciento (1,5%) siempre que se justifique adecuadamente, se compruebe en el tramo de prueba con los medios y equipos que se vayan a emplear en la obra, y se cuente con la autorización del Director de las Obras. De igual forma, en los rellenos tipo terraplén, para obtener una reducción de la humedad o para posibilitar el tráfico de obra se podrá admitir, con la aprobación del Director de las Obras, un contenido mínimo de conglomerante de hasta un uno por ciento (1%) así como el empleo de cales aéreas CL 80-Q y CL 80-S.

Los suelos estabilizados no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no pudieran dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre la aptitud para su empleo y ser aprobado por el Director de las Obras.

512.3.2. Especificaciones para empleo en explanadas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El espesor de la capa estabilizada será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda ella las características de la estabilización pretendida y el grado de compactación exigido. En general, y salvo especificación en contra del proyecto o del Director de las Obras, el espesor no será inferior a veinticinco centímetros (25 cm).

512.3.3. Especificaciones para empleo en rellenos tipo terraplén

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

Adicionalmente, se deberán tener en consideración las siguientes prescripciones particulares:

- Previamente al extendido del material a estabilizar, se deberá haber refinado la capa anterior con motoniveladora con 3D y láser.

- Prohibir el tráfico de obra por lo menos en los 7 días señalados en el pliego y no cargarlo con el paso de tráfico de las capas superiores o de movimientos de tierras de otros tajos.
- Los plazos de trabajabilidad deben cumplir lo establecido en el PG-3.
- Queda prohibida la estabilización mixta (consistente en el extendido del cemento con un panier sin mezclar con el agua y sin mezclar con el suelo).
- En el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de las estabilizaciones in situ, se debe realizar un Próctor Modificado del material mezclado con cemento a las distintas dotaciones de cemento para conocer la densidad máxima y la humedad optima que alcanza la mezcla con diferentes contenidos de cemento.
- Una vez obtenida los patrones de densidad máxima/humedad optima, se debe determinar las mismas en un ámbito de humedades entre -2% y +2% de la humedad optima, rango establecido como humedades de compactación en dicho artículo.
- El estudio de la capacidad portante debe abarcar este rango de humedades y perseguir llegar a una dotación de cemento tal que se cumpla en todo él, la especificación indicada en la tabla 512.4, otorgando al material la densidad indicada en la misma.

512.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.7. Especificaciones de la unidad terminada

512.7.1. Resistencia, densidad y capacidad de soporte

La capacidad de soporte o la resistencia y la densidad del suelo estabilizado in situ deberán cumplir lo especificado en las tablas 512.4 y 512.7, según el tipo de suelo y de capa del que forme parte.

TABLA 512.7 – VALOR DEL MÓDULO DE DEFORMACIÓN VERTICAL (E_{v2}) (norma UNE 103808).

CAPA	MÓDULO DE DEFORMACIÓN VERTICAL (*)	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
Superior de explanada (**)	E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300
	E_{v2}/E_{v1}	$< 2,2$		
Relleno tipo terraplén, capa superior de cimient y núcleo	E_{v2} (MPa)	≥ 60		
	E_{v2}/E_{v1}	$< 2,2$		

(*) El diámetro de la placa utilizada será, al menos, cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material puesto en obra y en ningún caso inferior a trescientos milímetros (300 mm).

(**) La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce y veintiocho días (14 a 28 d) desde la ejecución.

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos, de acuerdo con lo obtenido en el tramo de prueba.

512.7.2. Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exento de segregaciones y ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa estabilizada, que en ningún caso deberá ser inferior a la prevista, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la definida en los Planos.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella, y en caso contrario se procederá según el epígrafe 512.10.3.

512.7.3. Regularidad superficial en capa superior de explanada

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) de estabilizaciones in situ en la capa superior de la formación de explanadas, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.8.

TABLA 512.8. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)	
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 3,0
80	< 4,0
100	< 5,0

512.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9. Control de calidad

512.9.1. Control de procedencia del material

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9.2. Control de ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

512.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

512.11. Medición y abono

El conglomerante empleado en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

202.0030 t CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS Y FABRICACIÓN DE SUELOCEMENTO O GRAVACIMIENTO.

La ejecución del suelo estabilizado in situ para la formación de explanadas, se abonará por metros cúbicos (m³) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono los sobrecanchos laterales.

La ejecución de suelo estabilizado in situ en la formación de rellenos tipo terraplén, se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre planos de perfiles transversales, conforme a los criterios especificados en el artículo 330 de este Pliego.

512.0060 m³ SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO, TIPO S-EST3, CON TIERRAS DE PRÉSTAMO, EXTENDIDO Y COMPACTADO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km, PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR CEMENTO.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión, apisonado y eliminación posterior, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

Artículo 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)

513.1. Definición

Se define como material tratado con cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza como capa estructural en firmes de carretera. En el proyecto se emplea suelo cemento.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente, cuando proceda.
- Transporte y extensión de la mezcla.

- Prefisuración, cuando sea necesario.
- Compactación y terminación.
- Curado y protección superficial.

513.2. Materiales

513.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.2.2. Cemento

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5N para los cementos comunes y la 22,5N o 32,5N para los cementos especiales tipo ESP VI-1. El Director de las Obras podrá autorizar en épocas frías el empleo de un cemento de clase resistente 42,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO₃) en el material granular para suelo cemento que se vaya a utilizar (norma UNE 103201) fuera superior al cinco por mil (> 5 ‰) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR) y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de hormigón.

El principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora (1 h), realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2 °C).

513.2.3. Materiales granulares

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.3. Tipo y composición de la mezcla

El suelo cemento proyectado, cuya granulometría, contenido de cemento y resistencia a compresión simple cumple lo indicado en este apartado.

El material granular que se vaya a utilizar en el suelo cemento será una zahorra, natural u obtenida por trituración, o un suelo granular.

El cemento que se vaya a utilizar será PORTLAND CEM II/B-S/32,5.

El material granular del suelo cemento no será susceptible 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. Además, deberá cumplir las siguientes características:

- No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica superior al uno por ciento (1%).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido (SO₃), referidos al material granular en seco, no será superior al uno por ciento (1%) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8%).
- El material granular o el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento.
- El límite líquido del material granular del suelocemento, deberá ser inferior a treinta (30), y su índice de plasticidad deberá ser inferior a quince (15).
- La granulometría del material granular empleado en la fabricación del suelocemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la siguiente tabla, El tipo SC20 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes.

TABLA 513.4.a - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL GRANULAR DELSUELOCIMENTO

TIPO DE SUELO-CEMENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
SC40	100	80-100	75-100	62-100	53-100	45-89	30-65	20-52	5-37	2-20
SC20			100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

El contenido mínimo de cemento del suelocemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la tabla 513.5. En cualquier caso, dicho contenido no será inferior al tres por ciento (3%) en masa, respecto del total del material granular en seco.

TABLA 513.5 - RESISTENCIA MEDIA (*) A COMPRESIÓN A SIETE DÍAS (7 d) (NORMA UNE-EN 13286-41) (MPa)

MATERIAL	ZONA	Mínima	Máxima
GRAVACIMIENTO	CALZADA	4,5	7,0
	ARCENES	4,5	6,0
SUELOCIMENTO	CALZADA Y ARCENES	2,5	4,5

(*) Por resistencia media se entiende la media aritmética de los resultados obtenidos al menos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 513.9.2.1.

Las probetas se compactarán (UNE-EN 13286-51) con la energía que proporcione la densidad mínima requerida en el epígrafe 513.7.1 y nunca con una energía mayor. En el caso de emplearse cementos para usos especiales (ESP VI-1) los valores de la Tabla 513.5 se podrán disminuir en un quince por ciento (15%).

El periodo de trabajabilidad de una mezcla con cemento, determinado a la temperatura máxima esperada durante la puesta en obra (norma UNE-EN 13286-45), no deberá ser inferior al indicado en la tabla 513.6. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante deberá tener un periodo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas, antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

TABLA 513.6 – PERIODO MÍNIMO DE TRABAJABILIDAD (W_{pc})

TIPO DE EJECUCIÓN	W _{pc} (horas) (UNE-EN 13286-45)
ANCHURA COMPLETA	3
POR FRANJAS	4

El espesor de capa de material tratado, suelocemento o gravacemento, será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en toda la capa las características deseadas y el grado de compactación exigido. Dicho espesor se proyectará de acuerdo con las vigentes Normas 6.1 IC Secciones de firme y 6.3 IC Rehabilitación de firmes, y en cualquier caso no será inferior a los veinte centímetros (20 cm).

513.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

El Director de las Obras señalará la producción horaria mínima de la central.

Además de lo anterior, se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

513.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.7. Especificaciones de la unidad terminada

513.7.1. Densidad

La densidad de la capa tras el proceso de compactación, la cual no deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2), definida en la fórmula de trabajo.

513.7.2. Resistencia mecánica

La resistencia a compresión simple a siete días (7 d) (norma UNE-EN 13286-41) deberá estar comprendida entre los límites especificados en el apartado 513.3. del presente pliego.

513.7.3. Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y ondulaciones, y con las pendientes adecuadas. La rasante no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm).

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la definida en los Planos.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella, y en caso contrario se procederá según el epígrafe 513.10.3.

513.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 513.8, en función de su posición relativa bajo las capas de mezclas bituminosas y de la categoría de tráfico pesado.

TABLA 513.8 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO Y POSICIÓN RELATIVA DE LA CAPA		
	T00 a T2		T3, T4 y ARCENES
	1ª CAPA BAJO MEZCLAS BITUMINOSAS	2ª CAPA BAJO MEZCLAS BITUMINOSAS	
50	< 2,5 *	< 3,0 *	< 3,0 *
80	< 3,0 *	< 3,5 *	< 3,5 *
100	< 3,5 *	< 4,0	< 4,0

(*) En caso de capas prefisuradas estos valores podrán aumentarse en 0,5 (dm/hm)

513.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

513.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, preparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

La ejecución de los materiales tratados con cemento, incluida la ejecución de juntas en fresco, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en los Planos de secciones tipo. El abono del árido y del agua empleados en la mezcla con cemento se considerará incluido en el de la ejecución.

513.0010 m³ SUELO-CEMENTO FABRICADO EN CENTRAL i/ TRANSPORTE, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN, PREFISURACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, SIN INCLUIR CEMENTO.

El cemento se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

CAPÍTULO III.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

Artículo 530.- Riegos de imprimación

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

El tipo de emulsión bituminosa a emplear es una emulsión C60BF4 IMP.

530.3. Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. En el proyecto se ha considerado 1000 g/m².

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la

imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra sobre dicha capa. La 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).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.5. Ejecución de las obras

530.5.1 Preparación de la superficie

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2 Aplicación de la emulsión bituminosas

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3 Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

530.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

530.0010 t ÁRIDO DE COBERTURA EMPLEADO EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO i/ LA EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y BARRIDO, TOTALMENTE TERMINADO.

530.0030 t EMULSIÓN C60BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

Artículo 531.- Riegos de adherencia

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego y/o del PG-3 como riegos de curado.

531.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

El tipo de emulsión a emplear será el siguiente:

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD > 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3. Dotación del ligante

La dotación de las emulsiones bituminosas empleadas en el proyecto es de 0,50 kg/m²

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.6. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.7. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.8. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.9. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

531.10. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

213.0040 t EMULSIÓN TERMOADHERENTE MODIFICADA TIPO C60BP3 TER PARA RIEGOS DE ADHERENCIA.

Artículo 532.- Riegos de curado

532.1. Definición

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

532.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

El tipo de emulsión bituminosa a emplear es C60B3 CUR.

532.3. Dotación de los materiales

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, 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).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

532.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.6. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

532.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, la aplicación de la emulsión bituminosa y el barrido posterior.

531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO I/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS

Artículo 542.- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso

542.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

542.2. Materiales

542.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.2. Ligante hidrocarbonado

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es BC35/50 y BC50/70 .

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE

BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA/ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65	50/70 BC35/50 BC50/70	35/50	50/70 BC50/70
MEDIA			50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso. Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

542.2.3. Áridos

542.2.3.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

En particular se deberá exigir que los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes tengan certificado CE.

542.2.3.2. Árido grueso

542.2.3.2.1. Definición del árido grueso

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

542.2.3.2.2. Procedencia para capas de rodadura

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

542.2.3.2.3. Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100			≥ 90	≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.4. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5. *Resistencia a la fragmentación (Coeficiente Los Ángeles)*

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20		≤ 25		
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

543.2.3.2.6. *Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)*

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7. *Limpieza (contenido de impurezas)*

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.3.3. *Árido fino*

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.2.3.4. *Polvo mineral*

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

542.2.4. **Aditivos**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

542.3. Tipo y composición de la mezcla

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

- Secciones tipo con categoría de tráfico T00

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Intermedia	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin S - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m³
Base	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base G - Betún BC 35/50 - ≥50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m³

– Secciones tipo con categoría de tráfico T0

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Intermedia	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin S - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m³
Base	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base G - Betún BC 35/50 - ≥50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m³

– Secciones tipo con categoría de tráfico T2

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Intermedia	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin S - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m³
Base	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base G - Betún BC 50/70 - ≥50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m³

– Caminos pavimentados

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 surf BC50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,45 t/m³

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Equipo de extensión

La extensión de la mezcla se deberá llevar a cabo con extendedoras autopropulsadas y estarán dotadas de reglas de alta compactación (RAC) y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación de 85 %. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar. Para la nivelación se deberán emplear referencias mediante sensores por ultrasonidos.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se acoplan piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La producción horaria mínima de la central, será definida por el Director de Obras en función de las características y necesidades mínimas de consumo en la obra.

542.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto al contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2 del PG-3):

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (*)**

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 – 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

Respecto al contenido de filler en la mezcla

Para complementar la información que proporciona los ensayos prescritos para determinar el contenido de huecos, se deberá evaluar el efecto de la acción del agua sobre la cohesión de la mezcla betún/filler mediante el ensayo de inmersión-compresión (UNE EN 12697-12 y UNE EN 12697-23)

Respecto a la preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vayan a extender estas capas. En caso de no ser aceptable, se recompactará dicha capa hasta obtener resultados satisfactorios. Si a pesar de esta recompactación persistieran los problemas de irregularidad superficial se levantará la capa en el tramo afectado y se ejecutará de nuevo.

Respecto al aprovisionamiento y granulometría de áridos

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Para el control de la granulometría se deberá emplear el huso restringido.

Respecto a la resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3 del PG-3):

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma 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.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA.

NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE

(NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

542.6. Tramo de pruebas

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, teniendo además el tramo de prueba una longitud no inferior a 100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Regularidad Superficial (epígrafe 542.7.3 del PG-3):

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda:

**TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA			OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	RODADURA EINTERMEDIA			
	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTASY 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 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA					
	CALZADAS DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS			
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)					
	> 10	<	≤ 10	> 10	<	≤ 10
50	< 1,5	<	< 1,5	> 10	<	< 2,0
80	< 1,8	<	< 2,0	> 10	<	< 2,5
100	< 2,0	<	< 2,5	> 10	<	< 3,0

542.8. Limitaciones de la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

542.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

542.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

Sin embargo, no será de aplicación lo dispuesto dentro del apartado 542.10.4 "Regularidad superficial" del PG-3 respecto a incrementos del precio por mejora de los límites establecidos ("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 epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11").

542.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso). No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

542.0010 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.

542.0050 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

542.0100 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

542.0110 t CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

Artículo 543.- Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas

543.1. Definición

Se definen como mezclas bituminosas para capa de rodadura aquellas resultantes de la combinación de un betún asfáltico, áridos —en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices—, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican en calientes y semicalientes. En éstas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permiten disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40°C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

En función de su granulometría las mezclas bituminosas para capa de rodadura se clasifican, a su vez, en drenantes y discontinuas.

En el proyecto se utilizan discontinuas.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que, por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan sus características drenantes, pudiéndose emplear en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

La ejecución incluye las siguientes operaciones:

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

543.2. Materiales

543.2.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.2. Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes a emplear en el proyecto son los siguientes (todos mejorados con caucho procedentes de neumáticos) fuera de uso (NFU):

- BC 35/50.
- BC 50/70.
- PMBC 45/80-60.
- PMBC 45/80-65.

543.2.3. Áridos

543.2.3.1. Características generales

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

En particular se deberá exigir que los áridos a emplear a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes tengan certificado CE.

543.2.3.2. Árido grueso

543.2.3.2.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.2.2. Procedencia

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2 de este pliego.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al

uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior a quince por ciento (MS < 15%).

543.2.3.2.3. Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

TABLA 543.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE

TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	100	≥ 90	≥ 70
DRENANTE			

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b.

TABLA 543.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
	T00 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	0	≤ 1	≤ 10
DRENANTE			

543.2.3.2.4. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TABLA 543.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	≤ 20		≤ 25	
DRENANTE			≤ 25	

543.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
DISCONTINUA	BBTM A	≤ 15	≤ 20	≤ 25
	BBTM B	≤ 15		
DRENANTE	PA	≤ 15	≤ 20	≤ 25

(*) Designación según las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7. Ver apartado 543.3

543.2.3.2.6. Resistencia al pulimento (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

543.2.3.2.7. Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.3. Árido fino

543.2.3.3.1. Definición de árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

543.2.3.3.2. Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

Será preceptivo emplear una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de asegurar una granulometría bien adaptada al huso granulométrico de la mezcla, así como evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 543.2.3.2., en el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso.

543.2.3.3.3. Limpieza

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.3.4. Resistencia a la fragmentación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.3.4. Polvo mineral

543.2.3.4.1. Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

543.2.3.4.2. Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 543.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRÁFICOPESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
100	³ 50

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

543.2.3.4.3. Granulometría

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

TABLA 543.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,725 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

543.2.3.4.4. Finura y actividad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

543.2.4. Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

543.3. Tipo y composición de la mezcla

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

- Secciones tipo con categoría de tráfico T00

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,75% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³

- Secciones tipo con categoría de tráfico T0

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,75 % en masa respecto al total del árido seco

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
	- Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³

– Secciones tipo con categoría de tráfico T2

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11B - Betún PMB 45/80-60 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,75% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Subbase	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

– Caminos pavimentados

CAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 surf BC50/70 S - Betún BC 50/70 - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total de la mezcla - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,45 t/m ³

543.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Equipo de extensión

La extensión de la mezcla se deberá llevar a cabo con extendedoras autopropulsadas y estarán dotadas de reglas de alta compactación (RAC) y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la configuración deseada y un mínimo de precompactación de 85 %. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar. Para la nivelación se deberán emplear referencias mediante sensores por ultrasonidos.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán conforme a las dimensiones reflejadas en los planos de perfiles transversales y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. El Director de las Obras especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

543.5. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto al contenido de huecos (epígrafe 543.5.1.2 del PG-3):

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.10. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.10 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA EN PROBETAS.

NORMA UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS (Norma UNE-EN 12697-8)
BBTM A	³ 4
BBTM B	³ 12 y ≤ 18
DRENANTE (PA)	³ 20

Respecto al contenido de filler en la mezcla

Para complementar la información que proporciona los ensayos prescritos para determinar el contenido de huecos, se deberá evaluar el efecto de la acción del agua sobre la cohesión de la mezcla betún/filler mediante el ensayo de inmersión-compresión (UNE EN 12697-12 y UNE EN 12697-23).

Respecto a la preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vayan a extender estas capas. En caso de no ser aceptable, se recompactará dicha capa hasta obtener resultados satisfactorios. Si a pesar de esta recompactación persistieran los problemas de irregularidad superficial se levantará la capa en el tramo afectado y se ejecutará de nuevo.

Respecto al aprovisionamiento y granulometría de áridos

El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Para el control de la granulometría se deberá emplear el huso restringido.

543.6. Tramo de prueba

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, teniendo además que el tramo de prueba tendrá una longitud mínima de 100 m. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra.

543.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a Regularidad Superficial (epígrafe 543.7.3 del PG-3):

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo con lo indicado en 543.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 543.12.a ó 543.12.b, según corresponda.

**TABLA 543.12.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTASY AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

**TABLA 543.12.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADA DE AUTOPISTASY 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

543.8. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

543.9. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

Respecto a ligantes hidrocarbonados (epígrafes 543.9.1.1 y 543.9.2.1 del PG-3):

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

Respecto a la regularidad superficial:

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 543.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados en cada rodada. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

543.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3. En concreto, respecto a la regularidad superficial se recoge lo siguiente:

543.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, se demolerá el lote mediante fresado, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.15.a ó 543.15.b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

TABLA 543.15.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 543.15.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

543.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m²) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

543.0020 m² MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11B (M-10) EN CAPA DE RODADURA, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, CON UN ESPESOR DE 3 CM.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El abono del polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

542.0110 t CARBONATO EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

En ningún caso serán de abono sobrecostes aducidos por el contratista por trabajos nocturnos o en horario festivo ordenados por el Director de las Obras, portes de maquinaria, señalización y balizamiento del tráfico externo a la obra, señalistas o paletas, etc.

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Artículo 570.- Bordillos

570.1. Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

570.2. Materiales

570.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 450 en el Artículo 611, «Morteros de cemento», de este Pliego.

570.2.2 Bordillos de piedra

570.2.2.1 Condiciones generales

Los bordillos de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo.

Tener adherencia a los morteros.

570.2.2.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m), aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda, y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media.

Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

570.2.2.3 Calidad

Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).

Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kg/cm²).

Coefficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm). Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

570.2.3 Bordillos de hormigón

570.2.3.1 Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, según el Artículo 610 del PG-3, «Hormigones», fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento portland P-350.

570.2.3.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m). Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm).

570.3. Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos.

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

570.4. Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra. Los precios de abono son los que figuran en los Cuadros de Precios:

570.N200 m BORDILLO EN CORONACION DE TERRAPLEN TIPO III, 17 X 28 cm, ALTURA LIBRE 7 cm, EJECUTADO, INCLUSO HORMIGON DE ASIENTO, Y SOLERA.

Se incluye en el precio el lecho de asiento del hormigón, el rejuntado con mortero de cemento, la excavación que fuera precisa y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

PARTE 6ª.
PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

PARTE 6.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

CAPÍTULO I.- COMPONENTES

Artículo 600.- Armaduras a emplear en hormigón armado

600.1. Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

600.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en los artículos (de este pliego o, en su defecto, del PG-3):

- Artículo 240, “Barras corrugadas para hormigón armado”.
- Artículo 241, “Mallas electrosoldadas”.

600.3. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

600.4. Doblado

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.4 del PG-3.

600.5. Colocación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 600.5 del PG-3.

600.6. Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE-08. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en los Planos de Proyecto.

600.7. Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido en los Planos, aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

600.0020 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

En aquellas unidades de obra en que las armaduras de acero se consideren ya incluidas en la propia unidad, éstas se abonarán según se indique en las citadas unidades, no siendo objeto de abono independiente.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

Asimismo, se considera incluido en el precio el doblado y cortado de barras necesario para su colocación.

Artículo 601.- Armaduras activas en hormigón pretensado

601.1. Definición

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado.

601.2. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en los artículos del PG-3.

- ARTÍCULO 243, “ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 244, “TORZALES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 245, “CORDONES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 246, “CABLES PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 247, “BARRAS PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.
- ARTÍCULO 248, “ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO”.

Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto o vaina.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir las armaduras activas. Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del director de las obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

- Armaduras pretesas: Las que se tesan antes del vertido del hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.
- Armaduras postesas: Las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

601.3. Transporte y almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.3 del PG-3.

601.4. Colocación de armaduras y accesorios

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.4 del PG-3.

601.5. Distancia entre armaduras y recubrimientos

Se seguirá o dispuesto en el artículo 601.5 del PG-3.

601.6. Tolerancias de colocación

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 601.6 del PG-3.

601.7. Tesado

601.7.1. Definición

Se entiende por tesado el conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

601.7.2. Programa de tesado

El programa de tesado se definirá en el cálculo de cada viga e incluirá un programa de tesado que defina el orden en que deben realizarse las operaciones de tesado en relación con el proceso constructivo y la magnitud de la carga a aplicar a cada una, detallando al menos:

- Las sucesivas etapas parciales de pretensado.
- Orden de tesado de los tendones en cada etapa.
- Resistencia del hormigón en cada etapa de tesado.
- Tensión de anclaje de cada tendón en cada fase.
- Alargamientos que deben obtenerse.

En los casos en que se modifique el proceso constructivo de la pieza o estructura, el Director deberá aprobar el nuevo proceso constructivo y preparar, de acuerdo con él, el correspondiente programa de tesado.

Caso de ser necesarias operaciones de retesado o destesado, deberán figurar también en el programa.

601.7.3. Operación de tesado

El tesado no se iniciará sin autorización previa del Director, el cual comprobará que el hormigón ha alcanzado, por lo menos, una resistencia igual a la especificada como mínima para poder comenzar dicha operación.

Se comprobará escrupulosamente el estado del equipo de tesado, y se vigilará el cumplimiento de las especificaciones del sistema de pretensado. En particular se cuidará de que el gato apoye perpendicularmente y esté centrado sobre el anclaje.

Durante la operación de tesado deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a personas.

Deberá prohibirse que, en las proximidades de la zona en que va a realizarse el tesado, exista más personal que el que haya de intervenir en el mismo. Por detrás de los gatos se colocarán protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre dichas protecciones y el gato.

Se proscribe el tesado cuando la temperatura sea inferior a dos grados centígrados (+2°C).

Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga de tesado se introducirá por escalones. Como mínimo serán necesarios los dos siguientes: un primer escalón, hasta alcanzar una carga de tesado igual al diez por ciento (10%) de la máxima; obtenida esta carga, se harán en las armaduras las marcas necesarias para medir los alargamientos. Un segundo escalón en el que se llegará hasta la carga máxima.

Cuando la carga en el gato alcance el valor previsto para cada escalón, se medirá el alargamiento correspondiente, según se indica en el apartado 601.7.4.

Una vez alcanzada la carga prescrita en el programa de tesado se procederá al anclaje de las armaduras del tendón.

Si en el sistema de anclaje utilizado se produce penetración controlada de la cuña, será necesario medir el alargamiento final, una vez terminada dicha penetración.

Con objeto de reducir los rozamientos se podrán utilizar productos lubricantes siempre que no supongan peligro de corrosión para ningún elemento de los tendones, y que permitan un perfecto lavado posterior de los conductos y las armaduras activas para asegurar la correcta inyección.

601.7.4. Control del tesado

El control de la fuerza de pretensado introducida se realizará midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura.

El esfuerzo de tracción ejercido por el gato deberá ser igual al indicado en el programa de tesado, y los aparatos de medida utilizados deberán ser tales que permitan garantizar que la fuerza de pretensado introducida en las armaduras no difiere de la indicada en el referido programa de tesado en más del cinco por ciento (5%).

La medida de los alargamientos podrá hacerse en el propio gato siempre que la sujeción de las armaduras al gato no presente riesgo de deslizamiento relativo entre ambos. En caso contrario los alargamientos se medirán respecto a marcas hechas en las propias armaduras. Estas medidas se harán con precisión no inferior al dos por ciento (2%) del alargamiento total.

601.7.5. Tolerancias

Los alargamientos no podrán diferir de los previstos en el programa de tesado en más del cinco por ciento (5%). Caso de superarse esta tolerancia, se examinarán las posibles causas de variación, tales como errores de lectura, de sección de las armaduras, de módulos de elasticidad o de los coeficientes

de rozamiento, rotura de algún elemento del tendón, tapones de mortero, etc, y se procederá a un retesado con nueva medición de los alargamientos.

Si durante el tesado se rompe uno o más alambres y la armadura del elemento está constituida por un gran número de ellos, podrá alcanzarse la fuerza total de pretensado necesaria aumentando la tensión en los restantes, siempre que para ello no sea preciso elevar la tensión en cada alambre individual en más de un cinco por ciento (5%) del valor inicialmente previsto. La aplicación de tensiones superiores requiere un nuevo estudio, que deberá efectuarse basándose en las características mecánicas de los materiales realmente utilizados.

En todos estos casos será preciso realizar la correspondiente comprobación a rotura del elemento, teniendo en cuenta las nuevas condiciones en que se encuentra.

La pérdida total en la fuerza de pretensado, originada por la rotura de alambres irremplazables, no podrá exceder nunca del dos por ciento (2%) de la fuerza total prevista de pretensado.

601.8. Medición y abono

Las armaduras activas se medirán y abonarán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

601.0010 kg ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.

Los anclajes activos y pasivo, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

Artículo 610.- Hormigones

610.1. Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos aplicables a de dichas unidades.

610.2. 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, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los áridos, cuya definición será la que figura en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada instrucción.

El Director de las Obras fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

610.3. Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

610.4. Dosificación del hormigón

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.4 del PG-3,

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

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.5 del PG-3.

610.6. Ejecución

Se seguirá lo establecido en el artículo 610.6 del PG-3, además de las siguientes prescripciones:

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

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

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

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada elemento de la obra. El citado plan habrá de ser aprobado por el Director de las Obras y consistirá en la explicación de la forma, medios y procesos que el contratista propone seguir para la buena colocación del hormigón. En el plan debe constar, al menos de:

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

Para cada una de las unidades de hormigonado deberá establecerse en el citado plan:

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

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia característica prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de durar como mínimo 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales, y 15 días en tiempo caluroso y seco. Como excepción, en los elementos donde sea crítico el plazo de ejecución, se podrá acelerar el curado mediante calentamiento, aditivos acelerantes u otras medidas, siempre que se realice el estudio previo del sistema a aplicar y las medidas de control del proceso. Se realizarán los ensayos oportunos, y se someterá el procedimiento a la aprobación del Director de las Obras.

610.7. Control de calidad

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo. En los planos del presente proyecto se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el capítulo correspondiente de la Instrucción EHE. En caso de omisión del tipo de control a realizar se aplicará el "Control Estadístico (Modalidad 2)" según EHE.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Modalidad 1 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

- Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Modalidad 3 Control a nivel reducido. No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

De forma general, el control de calidad de los elementos de hormigón es Modalidad 1: Control estadístico

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE-EN 12350-1:2009; UNE-EN 12390-1:2001; UNE-EN 12390-2:2001; UNE-EN 12390-3:2009; UNE-EN 12390-3:2009.

610.7.1.- Control estadístico del hormigón.

Es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la página siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipos de elementos estructurales			
Límites Superiores	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilas, muros, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, etc.).
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Rotura probetas	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días	A los 7 y 28 días

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si $F_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 2$

$25 \text{ N/mm}^2 < F_{ck} \leq 40 \text{ N/mm}^2$: $N \geq 4$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

- Si $F_{est} > 0,9 F_{ck}$, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en el porcentaje, y a juicio de la Dirección de Obra, que ésta estime oportuno.
- Si $F_{est} < 0,9 F_{ck}$, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE-08 o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, o a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la posible penalización por la disminución de resistencia del hormigón.

En cualquier caso, siempre que sea $F_{est} < F_{ck}$, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 71 de la EHE-08, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

610.8. Especificaciones de la unidad terminada

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes, que como mínimo serán los siguientes

- Planeidad de los paramentos vistos $\pm 6 \text{ mm/ 2 m}$
- Planeidad de los paramentos ocultos $\pm 25 \text{ mm/ 2 m}$
- Aplomado de elementos verticales:
 - Parcial cada 3 m: $\pm 10 \text{ mm}$
 - Total: $\pm 30 \text{ mm}$

610.8.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

610.9. Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

610.0010	m ³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTA EN OBRA.
610.0020	m ³ HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.
610.0050	m ³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
610.0060	m ³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
610.0070	m ³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.

610.0160 m³ HORMIGÓN PARA ARMAR Y/O PRETENSAR HA-45 Y/O HP-45, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.

803.0420 m³ HORMIGÓN PROYECTADO H/MP/30 CON CUALQUIER ESPESOR EN SOSTENIMIENTO DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS I/ LOS ADITIVOS NECESARIOS Y P.P. POR RECHAZO EN LA COLOCACIÓN, SIN ADICIÓN DE FIBRAS.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado. También queda incluido dentro del precio de la unidad el empleo de medios especiales de puesta en obra por requerimientos técnicos o de espacio (bombeo de hormigón, vertido con “cubilote”, etc).

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

610.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminadas en caliente para estructuras metálicas

620.1. Definición

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

620.2. Tipos

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

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos. Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

- Su geometría: Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la TABLA 620.1 Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

**TABLA 620.1.
SERIES DE PRODUCTOS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE**

SERIE	NORMAS: DIMENSIONES Y TÉRMINOS DE ACCIÓN
Perfil IPN	UNE 36521
Perfil IPE	UNE 36526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36522
Perfil L	UNE-EN 10056(1)
Perfil LD	UNE-EN 10056(1)
Perfil T	UNE-EN 10055
Perfil U comercial	UNE 36525
Redondo	UNE EN 10060:2004
Cuadrado	UNE EN 10059:2004
Rectangular	UNE EN 10058:2004
Hexagonal	UNE EN 10061:2005
Chapa	Véase nota 1

Nota 1. Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1.500 mm). Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayo que 4,75 mm
- Su tipo y grado de acero: Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN 10027 parte 1, son los que figuran en la TABLA 620.2. También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-6), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN 10025-1:2006, UNE EN 10025-3:2006 y UNE EN 10025-4:2007), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-5:2007) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN 10164).

**TABLA 620.2.
TIPOS Y GRADOS DE ACERO HABITUALES PARA PERFILES Y CHAPAS, SEGÚN UNE-EN 10025**

S 235 JR	S 275JR	S 355 JR
S 235 JD	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2

- Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

620.3. Características

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.3 del PG-3.

620.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.4 del PG-3.

620.5. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.5 del PG-3.

620.6. Almacenamiento

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.6 del PG-3.

620.7. Medición y abono

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

620.0040 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2W EN CHAPAS, RESISTENTE A LA CORROSIÓN i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, RESISTENTE A LA CORROSIÓN.

620.N107 ud PERNO CONECTADOR TIPO NELSON DE DIÁMETRO Ø19, Y ALTURA HASTA 150 MM TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RECHAZOS EN PRUEBAS.

En acopios se medirán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

620.8. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 620.8 del PG-3.

CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN

Artículo 635.- Elementos Prefabricados.

635.1.- Definición

Esta unidad se refiere a los elementos de marcos, de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.

- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.

Relleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia, tipo “grout” o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

635.2.- Materiales

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de la Instrucción EHE-08.

635.2.1.- Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,5. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aislen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

635.2.2.- Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

635.2.3.- Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

635.2.4.- Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante del aditivo suministrado a obra deberá cumplir lo especificado en cuanto al mercado CE del producto (Directiva 89/106/CEE)

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

635.2.5.- Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 500 N/mm².

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), para el acero B-500-SD.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de aptitud para soldeo fijadas en la norma EHE-08.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

635.3.- Condiciones del proceso de ejecución

El fabricante ha de garantizar que los elementos suministrados a la obra cumplan las características exigidas en el Proyecto y vengán acompañados del marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE, en todos los casos en que esta última sea de aplicación.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte a la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El Director de Obra ordenará la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

635.3.1.- Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

635.3.2.- Operaciones de manejo y transporte

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, tanto en taller como en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, evitando impactos y sollicitaciones de torsión.

En general, todas las piezas prefabricadas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

Asimismo, se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier clase de agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados. Por ello, si las piezas prefabricadas vienen ya dispuestas de fábrica con elementos de agarre para izado en las mismas, sólo podrán elevarse por estos puntos. Si las piezas no disponen de tales elementos de agarre, se prohíbe expresamente el izado con cables que entren en contacto directo con los paramentos de las piezas, precisándose el empleo de eslingas de tela con la máxima anchura posible de apoyo.

635.3.3.- Operaciones de montaje

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, o al propio personal de obra, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Ingeniero Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En todo proyecto constructivo será necesario establecer un sistema de control en fábrica, independiente del general de la propia fábrica, sobre el que, en general, no hay reserva alguna, con referencia a la obra que se está ejecutando para, en definitiva, poder controlar más en profundidad y conocer mejor la historia del elemento que llega a obra y que se va a montar.

En concreto, con respecto a los elementos prefabricados que se vayan a colocar en una obra determinada, debe ser imprescindible comprobar o tener información detallada de los siguientes aspectos específicos de su fabricación:

- Tipos de moldes.
- Sistema de curado.
- Procedimientos de desmoldeo y almacenamiento.
- Transporte a obra y sistema de montaje previsto.

La Dirección de Obra deberá realizar las inspecciones que estime necesarias durante la ejecución de los prefabricados. En esta tarea se realizarán al menos las comprobaciones que se describen a continuación:

Verificación del cumplimiento de los procedimientos definidos en el Manual del aseguramiento de la calidad que preceptivamente deberá poseer el fabricante del elemento prefabricado.

Se comprobará el control de calidad realizado sobre el hormigón utilizado en el elemento prefabricado. Esta comprobación consistirá en el seguimiento de la toma de muestras, conservación y rotura de las probetas, con los siguientes criterios estimativo sobre lotes y número de probetas de control.

El control a realizar en obra sobre el elemento prefabricado recibido en la obra consistirá en la inspección del elemento, asegurándose que no presenta fisuraciones, ni desperfectos producidos en la propia fábrica o durante el transporte.

En general y salvo justificación en contrario, a juicio del Director de las Obras, no se aceptarán los elementos prefabricados en los que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

Edad del hormigón en el momento de la transferencia: inferior a 40 horas (sin curado) e inferior a 20 horas (con curado).

- Edad del hormigón en el momento del transporte a obra: inferior a 5 días (sin curado) e inferior a 3 días (con curado).
- Temperatura máxima en el proceso de curado: superior a 60°C.

Cuando se haya cumplido el plazo de 28 días desde la fecha de hormigonado, la Dirección de Obra deberá recibir del fabricante del elemento prefabricado de hormigón estructural los datos sobre la rotura de las probetas que figuran expresadas en cada placa de identificación.

De esta forma el control de elementos prefabricados de hormigón estructural se llevará a cabo, tanto en el proceso de fabricación (control en fábrica), como a la llegada del producto a la obra (control en obra). Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, tanto en taller como en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, evitando impactos y sollicitaciones de torsión.

635.4.- Medición y abono

Los elementos prefabricados se medirán en metros cuadrados (m²) realmente colocados, y se abonarán según los precios definidos en los cuadros de precios del proyecto:

630.0010	m ² MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS H<=6 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.
630.0020	m ² MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS 6 M < H <= 12 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.
630.3010	m ² PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.

630.N001	m BÓVEDA PREFABRICADA TRIARTICULADA DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES MÁXIMA 8,20X4,85 M, INCLUIDO SUMINISTRO, MONTAJE, RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS Y CLAVE DE ESPESOR 1 M, INCLUSO CORREA Y JUNTA IMPERMEABILIZANTE DE CLAVE, GEOTEXTIL EN JUNTAS DE TRASDÓS, EXCEPTO CIMENTACIÓN, TERMINADO.
630.N002	m BÓVEDA PREFABRICADA TRIARTICULADA DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES MÁXIMA 9,50X5,60 M, INCLUIDO SUMINISTRO, MONTAJE, RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS Y CLAVE DE ESPESOR 1 M, INCLUSO CORREA Y JUNTA IMPERMEABILIZANTE DE CLAVE, GEOTEXTIL EN JUNTAS DE TRASDÓS, EXCEPTO CIMENTACIÓN, TERMINADO.
630.N1000	m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE MEDIDAS INTERIORES H:2,00 X V:1,00 m SEGÚN PLANOS i/ SUMINISTRO, ALTURA DE TIERRAS SOBRE CLAVE < 8 m, MONTAJE, SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 15 cm DE ESPESOR, ARENA DE NIVELACIÓN DE 10 cm DE ESPESOR, JUNTA, TOTALMENTE INSTALADO.

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Artículo 640.- Estructuras de acero

640.1.- Definición

La fabricación y montaje de las estructuras de acero, estará de acuerdo con las normas indicadas en el presente capítulo, excepto cuando se indique lo contrario en los planos del Proyecto o por indicación de la Dirección de obra.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento el cumplimiento de los requisitos y exigencias establecidos para los materiales, el proyecto, la ejecución y control de estructuras metálicas incluidas en las normas UNE, UNE-EN y UNE-EN ISO, Código Técnico de la Edificación (CTE DB-SE-A), en los Eurocódigos 3 y 4, UNE-EN 1993 y UNE-EN 1994, y en las Euronormas UNE-EN 1090 partes 1 y 2, Instrucción de Acero Estructural (EAE) o normas que las sustituyan.

Según establece la Norma UNE- EN 1090 y la Instrucción de Acero Estructural en el artículo 6.2.3, la clase de ejecución correspondiente al presente proyecto en función del nivel de riesgo (CC2) y las condiciones de ejecución (PC2) y uso (SC2) es 3.

En todo momento se cumplirán los requisitos, definidos en la UNE-EN 1090-2:2011+A1:2011, exigidos en la clase de ejecución establecida en el punto anterior. Cualquier incongruencia entre las indicaciones del presente pliego y los requisitos indicados en la UNE-EN 1090-2:2011+A1:2011 vigente, será aclarada por la Dirección de obra.

640.2.- Materiales

Las chapas y perfiles, a emplear en la construcción de estructuras metálicas serán de acero calidad especificada en los planos o superior, conforme a la Norma EN 10025.

En el caso que no se consigan en el mercado perfiles de esta calidad, estos serán formados como vigas armadas, a base de chapas de la calidad requerida, con espesor igual o superior a las correspondientes alas y almas del perfil: los cordones de soldadura ala-alma de estas vigas armadas tendrán una garganta de 0.6 veces el espesor del alma.

Las chapas de espesor inferior a 40 mm serán de acero no aleado de calidad S355 J2 (UNE -EN-10025-2 y prEN 10025-2). Las chapas de espesor superior a 40 mm serán de acero no aleado de calidad S355 K2. Para los perfiles metálicos y otros elementos se usará acero S275. Las características y propiedades de estos aceros serán las indicadas en el artículo 27.1 de la EAE.

La definición de los materiales correspondientes a los pernos conectadores se encuentra recogida en el artículo "Pernos conectadores" del presente pliego.

Las tolerancias dimensionales y de forma en el de suministro estarán de acuerdo con lo previsto para chapas y perfiles, en las normas UNE –EN 10051 y UNE- EN 10034 y en la UNE-EN 1090.

Los materiales de aportación (electrodos, hilos, etc.) tendrán características iguales o ligeramente superiores a las del material base, incluida resiliencia (tenacidad), y deberán estar clasificados como aptos, para el material base, por la AWS D1.a. ó D1.5

640.3.- Fabricación

640.3.1.- Tareas previas al inicio de los trabajos

El Contratista deberá comunicar a la Dirección de obra la identificación de:

- el Taller metálico previsto para la ejecución de la estructura metálica,
- el Suministrador de los productos de acero y, en su caso, de los elementos de unión,
- los Agentes responsables del Control de Calidad de la ejecución de la estructura metálica y de la recepción de los materiales, en su caso la Entidad de Control y el Laboratorio de Ensayos.

El Contratista pondrá asimismo en conocimiento de la Dirección de obra, para su aceptación, el nombre de los técnicos competentes con experiencia acreditada en el ámbito de la construcción metálica, que se responsabilizarán de justificar y firmar los documentos relacionados con los planos de taller, el plan de montaje y el proyecto de los medios auxiliares que se indican en los siguientes apartados.

El Contratista comprobará que tanto el Suministrador, como el Taller metálico, disponen de un sistema de gestión de acopios y de trazabilidad de los materiales y procesos de fabricación de manera que se permita la identificación de los mismos a través de los correspondientes procedimientos y registros de trazabilidad, que deberán estar perfectamente documentados.

En el caso de que el Director de obra exija, al Suministrador o al Taller metálico, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, el Contratista deberá aportar la documentación acreditativa, identificando el distintivo, el Centro Directivo de las Administraciones Públicas que ha

efectuado el reconocimiento y la fecha del mismo. Dicha información se aportará mediante documentación escrita y firmada por persona física con capacidad de representación suficiente del Suministrador o, en su caso, del Taller metálico.

Antes del inicio de los trabajos el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de obra, una programación detallada de los mismos, cuyo calendario incluirá como mínimo los siguientes hitos:

Elaboración del Programa de Control de Calidad y del Plan de Puntos de Inspección (P.P.I.),

- elaboración y aprobación de los planos de taller,
- pedido y suministro de materiales y productos,
- fabricación en taller,
- montaje en blanco en taller,
- transporte a obra,
- elaboración y aprobación del plan y planos de ensamblado y montaje en obra, incluyendo el proyecto de los medios auxiliares de montaje si fuera preceptivo,
- operaciones de los trabajos de ensamblado y montaje en obra,
- ajustes y acabados finales de la estructura metálica.

La programación general de trabajos de ejecución de la estructura metálica deberá incluir, de forma explícita:

- la previsión de fechas y plazos para la realización y aprobación de todos los trabajos de ingeniería, estructural y de taller, antes descritos,
- la identificación de los caminos críticos que permitan el control de los desvíos en los plazos de la obra y de la afeción entre los diferentes tajos de la misma;
- la identificación de las necesidades de coordinación con otras tareas de la obra como, por ejemplo:
 - colocación, ajustes y nivelación de aparatos de apoyo y de sus pernos de anclaje en cabeza de pilas y estribos,
 - geometría, replanteo y armado de losas prefabricadas, o de la ferralla de la losa in situ, y sus interferencias con los pernos conectadores de tableros mixtos,
 - ejecución de la obra civil que pudiera ser requerida por los sistemas y medios auxiliares de montaje previstos (mejoras del terreno para apoyos de grúas, cimentación de apeos provisionales, parques de empuje o lanzamiento, posibles macizos de anclaje o contrapeso, etc.),
 - etc.

En caso de que el Contratista desee plantear cambios o adaptaciones al proceso de montaje de la estructura, o a las secuencias de fases de montajes evolutivos, respecto a lo previsto en el Proyecto, deberá someter su propuesta a la aceptación de la Dirección de obra, justificando la necesidad o interés de la misma.

La propuesta deberá incluir la afeción, sobre la programación de tareas antes descrita, de los plazos de los trabajos de ingeniería necesarios para el desarrollo, y su control, de las justificaciones técnicas de los cambios planteados.

Finalmente, el Contratista deberá asimismo presentar a la Dirección de obra su propuesta de Programa de Control de Ejecución de la estructura metálica.

Es responsabilidad del Contratista la adecuada programación en plazos, así como la coordinación entre la producción y las tareas de los distintos agentes del control contemplados en el Esquema Director de Calidad de la obra.

640.3.2.- Personal

El contratista dispondrá en taller, de forma permanente mientras duren los trabajos, de un técnico, con suficiente experiencia, responsable de la ejecución de la estructura.

Todos los soldadores que vayan a intervenir en los trabajos tendrán la calificación suficiente para los tipos de soldadura a ejecutar acreditada con certificados de homologación, actualizados de acuerdo con la legislación vigente.

Toda la soldadura ejecutada por un soldador no calificado, será rechazada, procediéndose a su levantamiento. En caso de que dicho levantamiento pudiese producir efectos perniciosos, a juicio de la Dirección de obra, el conjunto soldado será rechazado y repuesto por el contratista.

640.3.3.- Inspección en fabricación

La Dirección de la Obra tendrá libre acceso a los talleres del Contratista para realizar la inspección de la estructura metálica, pudiendo disponer de forma permanente en taller de personal inspector.

La Dirección de la obra podrá realizar cuantas inspecciones considere oportunas para asegurar la calidad de la obra, estando obligado el constructor a prestar las ayudas necesarias para la realización de las mismas.

El Contratista está obligado a avisar a la Dirección de la Obra con el tiempo suficiente, y nunca inferior a cinco (5) días, con el objeto de poder realizar normalmente sus funciones de inspección.

640.3.4.- Planos de Taller

El Contratista, preparará a partir de los croquis generales del proyecto, siguiendo las anotaciones y directrices de la Norma EAE y UNE-EN 1090, planos de taller conteniendo en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

- La disposición de las uniones, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en obra, en su caso.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.
- Listado de los perfiles y chapas con su clase de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura señalados en el Plano.
- Las contraflechas de vigas o elementos.
- Secuencia y elementos auxiliares de montaje.

Cuando en el proyecto no esté definido alguno de los aspectos señalados, incluso tamaño de cordones, preparaciones de bordes, etc.... el taller podrá definir estos puntos a su mejor criterio, señalando claramente en los planos de Taller cuáles son sus definiciones que deberán ser aprobadas. Se seguirán para ello las siguientes Normas generales:

- Todos los empalmes o uniones no definidas, tanto soldadas como atornilladas, se diseñarán para la máxima capacidad de la unión.
- No se admitirán cordones en ángulo o a tope discontinuos: todos los cordones serán continuos, incluso los de cierre de dos perfiles, para formar un perfil único.
- Cuando no se especifica otra cosa en los planos de Proyecto, todos los cordones de uniones a tope serán de penetración total, tanto en chapas como en perfiles o tubos, realizando obligatoriamente preparación de bordes, en las chapas y perfiles a unir, para cualquier tipo de espesor.
- Los empalmes a tope de perfiles en cajón o cajones, inaccesibles por ambas caras se realizarán con chapa dorsal y se efectuará preparación de bordes.
- En los empalmes a tope de chapas (o perfiles) de distintos espesores, se mecanizará la chapa de mayor espesor con una pendiente de 1:5 hasta alcanzar el espesor de la chapa que lo tiene menor. Cuando la separación de chapas, por la preparación de bordes para la soldadura, lo permita, y la diferencia de espesores sea pequeña se podrá realizar la transición señalada, con la propia soldadura
- Todos los cordones en ángulo no señalados en planos que unan chapas o perfiles tendrán una garganta de 0,7 veces el mínimo de los espesores a unir, y todos los cordones en ángulo, no señalados, que unan un tubo con otro elemento tendrán una garganta de 1,1 veces el espesor del tubo.
- No se permitirá el encuentro de tres o más soldaduras en un mismo punto: Será necesario realizar cortes circulares, de radio 30 ó 50 mm (en función del espesor de las chapas a recortar, en alguna de las chapas, para evitar este problema. Además, las soldaduras de ambos lados no se detendrán, sino que se unirán a través del corte circular.

- La secuencia de unión de elementos tanto en Taller como en Obra, será tal que permita el correcto acceso para ejecutar todas las soldaduras. Así, por ejemplo, en los empalmes a tope de chapas o perfiles que queden tapados por otros elementos, y por tanto aparentemente inaccesibles para su soldadura, se realizarán las ventanas necesarias para poder realizar esta soldadura, cerrando posteriormente esta ventana con empalmes a tope.

El Contratista deberá prever para el despiece y suministro de chapas, la pérdida de longitud debida al oxicrote (que con carácter orientativo es de 5 mm) así como la necesidad de dotar de sobrelongitud a las piezas, para prever la retracción de las soldaduras (que también con carácter orientativo es del 0.2 %). La tolerancia en la longitud de cada tramo del tablero (en el sentido longitudinal de la pasarela, será +0/-5 mm).

El Contratista, antes de comenzar su ejecución en taller remitirá a la Dirección de Obra los planos de taller, quien devolverá una copia aprobada, y si es preciso, con las correcciones pertinentes. En este caso, el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva, sin que esta aprobación le exima de la responsabilidad que pudiera contraer por errores existentes.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación de la Dirección, y se anotará en dichos planos todo lo que se modifique.

Se harán constar en los planos y en sus cajetines todas las modificaciones introducidas y el alcance de las mismas.

640.3.5.- *Confrontación de planos y medidas*

El Contratista deberá realizar un replanteo detallado de la obra en su primera fase o en la interfase con otras unidades asumiendo o previendo las posibles variaciones.

El Contratista tiene la obligación de confrontar todos los planos del proyecto y el replanteo de la obra, informando previamente al comienzo de la fabricación en taller de cualquier contradicción que hallara.

Si no lo hiciera así, será responsable de cualquier error que hubiese sido susceptible de evitarse tomando la anterior precaución.

Los planos de taller y montaje deberán adaptarse a las situaciones reales tras su aprobación por la Dirección de Obra.

640.3.6.- *Homologación de materiales*

Antes de iniciarse el proceso de fabricación en taller, se realizará la homologación de los materiales de base y aportación a habilitar, en presencia de la Dirección de la Obra, con arreglo a las exigencias de esta Especificación Técnica.

640.3.7.- Preparación de los materiales

En todos los elementos laminados que se empleen en la fabricación de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se suprimirán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas partes de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material ni introducir tensiones parásitas, tanto en las operaciones previas como en las de soldadura.

Los acopios serán realizados ordenada y cuidadosamente de tal modo que no se produzcan deterioros o alteraciones.

640.3.8.- Trazados

Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma técnicamente exacta, recta o curva, especificada y que están exentos de torceduras.

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente la de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico.

El trazado se realizará por personal cualificado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos y las tolerancias máximas permitidas, y de acuerdo con los procedimientos de fabricación especificados para cada elemento.

No se dejarán huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores.

640.3.9.- Cortes de material

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, y se eliminarán posteriormente con piedra esmeril, las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Expresamente se prohíbe el corte por arco eléctrico.

Se observarán, además, las prescripciones siguientes:

- Sólo se permitirá el corte con cizalla para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de 12 mm.
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en las piezas tensiones parásitas de tipo térmico. Se recomienda el oxicorte automático.
- Los bordes cortados con cizalla o con oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de las uniones, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmido posterior, o fresa, con el fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. Esta operación no será necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos durante el soldeo.

La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de bordes, debidas al corte, se efectuarán con mucho esmero en la totalidad de las piezas a soldar.

Los cortes se realizarán de forma que no queden ángulos entrantes con arista viva para evitar efectos de entalla. Cuando no puedan evitarse se redondearán los bordes con un radio de 3 veces el espesor.

Se eliminarán mediante esmerilado todas las entallas que se puedan producir.

El corte de los perfiles laminados se ejecutará con sierra mecánica por arranque de viruta.

Los bordes a mecanizar deberán ser cortados con un sobrelargo que compense la merma durante dicha operación.

640.3.10.- Preparación de elementos a soldar

El Contratista recogerá, en sus procedimientos de fabricación, la tecnología a utilizar en la preparación de bordes de las chapas y perfiles a unir con soldeo de arco. La elección de la forma adecuada para la preparación de los bordes, en cada caso, será realizada por el Contratista, en función de las máquinas, útiles disponibles, deformaciones esperadas de las piezas, factores económicos, etc.

La preparación de bordes para soldar se realizará exclusivamente de acuerdo con los planos del proyecto y con los procedimientos de fabricación propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra.

El borde resultante, sea cual fuere el tipo de la preparación, quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de oxidación de cualquier tipo. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados, se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo.

No se realizarán soldaduras con lluvia o viento excesivo excepto si el Contratista dispone las protecciones adecuadas.

Se deberán colocar todas aquellas protecciones que permitan la ejecución e inspección de uniones de forma segura y cómoda.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos, sin que las deformaciones locales superen el 2.5 %. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización del Director de las Obras, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

En las operaciones de conformación, en frío, en las chapas (plegado o curvado) se respetarán los radios mínimos de plegados recomendados en la Tabla 7 de la Norma UNE-EN 10025-1, a fin de evitar la aparición de grietas o fisuras.

640.3.11.- *Marcado de piezas*

Las piezas de cada conjunto, procedentes del corte y enderezado se marcarán para su identificación y armado con las siglas correspondientes, en un recuadro. El recuadro y las siglas se marcarán con pintura indeleble.

Se prohíbe el marcado por punzonado, granete, troquelado o cualquier sistema que produzca hendiduras en el material.

640.3.12.- *Secuencia de armado y soldeo*

Antes de iniciarse la fabricación, el Contratista propondrá por escrito y con los planos necesarios, la secuencia de armado y soldeo a la Dirección de Obra para su discusión y aprobación, lo cual no eximirá la responsabilidad del Contratista en cuanto a posibles deformaciones residuales u otros defectos de soldadura.

Para la corrección de las deformaciones producidas, que se pudieran originar en los conjuntos soldados, será necesario contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Para evitarlas preverá el empleo de medios de armado y soldeo, tales como viradores, armaduras auxiliares, etc...

Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiéndose así la exactitud pedida. Como medio de fijación de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no presentan fisuras u otros defectos.

Se recomienda evitar la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura. No obstante, en el caso de que se efectúen, después será amolada esa zona y reparadas por soldadura, previo saneamiento, las posibles entallas que el punto haya producido. Iguales precauciones se tomarán con los defectos en el material base producidos por la retirada de elementos provisionales (orejetas, etc....) necesarios para el movimiento de piezas.

640.3.13.- *Electrodos*

Los electrodos que se emplean deberán estar oficialmente clasificados y aprobados por alguna entidad oficialmente reconocida.

El tipo y el diámetro de los electrodos serán los especificados en los Procedimientos de fabricación para cada costura y elemento estructural concretos, de acuerdo con las características del material base y la posición de aportación. Preferentemente se utilizarán electrodos de tipo básico.

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad, en un local cerrado y seco, y a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos, en los cuales se introducirán éstos en el momento en que los paquetes se abran para su utilización.

En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados o introducidos inmediatamente en un horno de secado.

Con independencia de los que pudiera disponer en almacén, el Contratista situará estufas de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores.

El soldador dispondrá de estufas de mantenimiento individuales donde colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que, a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, haya resultado en su opinión contaminado.

Cuando la soldadura se efectúe mediante protección gaseosa, o mediante arco sumergido, tanto la mezcla de gases, como el flux y las varillas estarán avalados por los correspondientes certificados, y se conservarán con especial cuidado de que no se incorpore humedad a los mismos.

640.3.14.- *Mecanizados*

Si fuese preciso mecanizar alguna pieza para satisfacer la geometría definida en los planos, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento a seguir para garantizar una rugosidad inferior a 25 micras, así como el posible proceso de eliminación de tensiones al que se someterán las piezas.

640.4.- Soldaduras

Todos los procesos de soldadura, serán objeto de elaboración de un Procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calos de aportación. Este procedimiento deberá ser homologado de acuerdo a esta Norma.

Se deberá incluir el correspondiente ensayo de resiliencia (tenacidad), tanto en la zona soldada, como en la zona afectada térmicamente (ZAT), y las condiciones de los ensayos (Temperatura) y los resultados de los mismos deberán responder a una calidad al menos igual a la del metal base. Asimismo, para estas calidades se realizará un ensayo de dureza HV 10 sobre un corte transversal de la probeta, en dos líneas transversales a la soldadura situadas una de ellas a 2 mm de la cara superior de la chapa y la otra, a 2 mm de la cara inferior. A lo largo de cada una de estas líneas, se medirán 3 huellas en el material base, 3 en la ZAT, 3 en la soldadura, 3 en la ZAT opuesta y 3 en el material base opuesto. El ensayo se considerará admisible cuando la dureza no supera en ninguna huella el valor 350 HV 10.

Las homologaciones deberán ser efectuadas por una entidad independiente de Control clasificada por el Organismo Oficial competente para ello y será la misma que efectúe la totalidad del control señalado. Esta entidad certificará por escrito que con los procedimientos homologados quedan cubiertos todos los procesos de soldadura a efectuar en la Obra.

En el caso de espesores de ala superiores a 30 mm., se homologará también el procedimiento de soldadura en ángulo alas-alma, de modo que se asegure que no existe excesivo aporte de calor que

baje las características de resiliencia de la zona soldada, material base y zona de transición, precalentando las chapas de alas y alma, si es necesario.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE-EN ISO 9606-1 ó ASME IX, con una homologación en vigor, también efectuada por una Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la norma AWS D.1 1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El proceso de soldadura en el caso de ser manual, se efectuará con electrodo revestido tipo básico. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS: En este tipo de soldadura se vigilará periódicamente la limpieza de los bordes, así como que los parámetros realmente utilizados coinciden con los del procedimiento que se homologó. La utilización de soldadura por arco protegido por gas en soldaduras a tope, que se permitirá solamente en Taller, quedando prohibido su uso en Obra, salvo que se adoptan las medidas oportunas para la protección de la zona de trabajos (toldos, etc...), sean aprobadas previamente por el Director de Obra y se haga un control al 100%. Aun así, la inspección controlará en las primeras fases de fabricación la posible porosidad de la soldadura.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura. En el caso de que se haya utilizado un Shop-primer, antes de comenzar la soldadura, se entregará la homologación del mismo para el proceso de soldeo elegido.
- Las partes a soldar deberán estar bien secas.
- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0 °C.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.
- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea

inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, cerámica, etc...) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura. Salvo autorización en contra del Director de Obra, cuando se coloque chapa dorsal metálica, deberá levantarse posteriormente ésta y amolada la superficie, de modo que quede la misma sin ninguna irregularidad.

- La superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras.
- En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas posturas, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.
- Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225 °C (+/-) 25 °C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.
- El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200 °C (+/-) 25 °C, o tal como indique el fabricante. El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50 °C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

640.4.1.- Rechazo de unidades y reparaciones

Las desviaciones de lo expuesto en este pliego de condiciones producirán el rechazo de la o las unidades afectadas parcial o totalmente, debiendo corregirse o retirarse con cargo al Contratista.

Solo se admitirán dos reparaciones en un mismo punto.

En el caso de indefinición en planos, se cumplirán los siguientes requisitos, que se detallarán en los correspondientes planos de taller.

640.5.- Uniones atornilladas

Para uniones atornilladas, será de aplicación lo indicado en las normas EAE, UNE-EN 15048-1, UNE-EN 20898-2, UNE-EN ISO 898-1, UNE-EN 14399, UNE –EN 1090 y CTE DB-SE-A

En este apartado se contemplan los tornillos ordinarios y los tornillos pretensados (también llamados tornillos de alta resistencia), a emplear en la estructura metálica.

Los tornillos ordinarios serán, salvo indicación en contra, de calidad 4.6 o 5.6 (UNE-EN ISO 898-1). Sus tuercas y arandelas serán de acero que marca la Norma UNE-EN ISO 898-1

Los tornillos de alta resistencia serán de calidad 8.8, 10.9 y 12.9. Sus tuercas y arandelas serán del acero que marca la Norma UNE-EN ISO 898-1. Tanto los tornillos como las tuercas y arandelas, deberán suministrarse con el Certificado de calidad demostrativo de su clase, según exigen dicha Normas.

En las uniones, tanto con tornillos ordinarios como pretensados, en las que se deban transmitir esfuerzos de compresión, deberán quedar perfectamente en contacto las zonas que deban transmitir estos esfuerzos, antes de la apretadura de los tornillos: en este caso no será necesario mecanizar la unión. Si no es así, se mecanizarán esas partes en contacto, para asegurar la transmisión de esfuerzos por contacto. Cualquier discrepancia al respecto de este apartado será resuelta siguiendo los criterios de los Anejos T y U del Eurocódigo 3, para este tipo de uniones.

640.5.1.- Planos de taller y fabricación

En el caso de indefinición en planos, se cumplirán los siguientes requisitos, que se detallarán en los correspondientes planos de taller:

- Los diámetros de los agujeros a ejecutar en chapas o planos se elegirán en función de los espesores de las piezas a unir dentro de los límites marcados en la EAE; para los perfiles se elegirán los valores indicados en la norma EAE o en las normas UNE de la serie 36000, o los inmediatos a ellos.
- Las distancias entre centros de taladros, y a los bordes, cumplirán las limitaciones establecidos en la norma UNE-EN 1090
- Salvo indicaciones en contrario de los planos, la longitud de la espiga o vástago de los tornillos ordinarios o de alta resistencia, estarán de acuerdo con las limitaciones de la EAE. No podrá penetrar la rosca dentro de las chapas a unir, en el caso de tornillos ordinarios.
- Para los tornillos ordinarios, el diámetro del agujero podrá ser hasta de un milímetro (1 mm) superior al nominal del tornillo.
- Para los tornillos pretensados, el diámetro del agujero podrá ser hasta de dos milímetros (2 mm) superior al nominal del tornillo.
- En el caso de tornillos pretensados, sólo se permitirán los taladros alargados o ampliados, si vienen así calculados y definidos en los Planos de Proyecto; si el taller, a fin de facilitar el montaje, quiere utilizar estos taladros en alguna unión, deberá proponer este cambio.

Previamente a la fabricación, el contratista debe remitir los planos de taller a la aprobación del Director de obra.

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro, quedando terminantemente prohibida su ejecución mediante punzonado, soplete o arco eléctrico.

Deberán tomarse las medidas correspondientes para garantizar que los agujeros son cilíndricos sin grietas ni fisuras, así como la coincidencia de los mismos.

Queda prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas se separarán para eliminar las rebabas.

640.5.2.- Montaje de uniones atornilladas

En el caso de tornillos ordinarios, se colocará siempre arandela bajo la tuerca, del tipo correspondiente al tornillo empleado; si el asiento se hace sobre la cara interior de las alas de perfiles IPN o UPN la arandela a emplear será de las denominadas de cuña.

En el caso de tornillos pretensados, se colocará siempre arandelas, del tipo correspondiente al tornillo empleado, tanto bajo el elemento a girar en el apriete del tornillo, cabeza o tuerca, como en el opuesto; si el asiento se hace sobre la cara interior de las alas de perfiles IPN o UPN la arandela a emplear será de las denominadas de cuña.

Los tornillos que hayan de quedar con su eje en posición vertical o inclinada se colocarán de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza.

En los tornillos ordinarios, se utilizará contratuerca para bloquear la tuerca. Otros sistemas, como el punto de soldadura, u otros, deberán autorizarse por el Director de Obra.

Para tornillos pretensados debe cumplirse:

- Si la unión se realiza en Taller (no es una unión desmontable), se chorrearán las superficies al grado Sa 2 ½ según Norma ISO-8501-1 no admitiéndose ningún resto de grasa o pintura, para después realizar la unión en el propio Taller.
- Si la unión es desmontable, se protegerán las chapas a unir con pintura de silicato de zinc, previa limpieza señalada en el párrafo anterior, debiendo estar esta pintura homologada por las Normas British Standard para este fin (garantizado el coeficiente de rozamiento mínimo de 0,5).
- Se deberán apretar los tornillos pretensados de forma que consiga el esfuerzo de pretensado No que se indique en los planos, o en su defecto, se aplicarán los criterios de la EAE. Se dará en primer lugar un apriete manual a todos los tornillos de la unión, para luego dar el par definitivo mediante llave dinamométrica manual o a máquina neumática. El par de apriete nominal se controlará por cualquiera de los métodos conocidos: método de control de par, método de giro de tuerca o método combinado. El método elegido será homologado por un Laboratorio oficial. Se admite también la utilización de dispositivos de control de par como

arandelas especiales, etc., siempre que se homologue el procedimiento de control de apriete.

- No se comenzará el atornillado definitivo hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva; o si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles. Se comenzará el apriete definitivo, con los tornillos que están en el centro de la unión progresando hacia los bordes.

640.6.- Montaje en obra

Se realizará en taller un montaje en bancada de cada tramo con su sección completa, con, al menos, el tramo anterior y posterior, y se comprobará tanto el ajuste de todos sus cortes, como las contraflechas de las mismas.

Una vez trasladado a obra se procederá al ensamblaje en una zona habilitada al efecto.

Deberán haberse colocado sobre la estructura los elementos necesarios que posibiliten su izado hasta su posición definitiva.

Se realizará un proyecto específico de los medios auxiliares, de acuerdo con los requisitos de la O.M: "22301 ORDEN FOM/3818/2007", incluyendo memoria descriptiva, planos, anejo de cálculo, instrucciones de montaje y desmontaje, mantenimiento y pliego de condiciones donde aparezcan las condiciones de aceptación y rechazo de los materiales.

El Contratista estará obligado a presentar un proyecto que incluya un plan de montaje, al Director de obra, antes del comienzo del mismo. Este programa de montaje deberá contener lo indicado en artículo 78.2 de la Instrucción EAE y el apartado 9.3 de la UNE-EN 1090-2:2011+A1:2011. Se detallarán todos los medios auxiliares y de elevación, se presentarán los cálculos correspondientes, y se atenderá de forma especial las posibles inestabilidades en montaje y la resistencia al viento del sistema.

El programa de montaje se acompañará de los planos de montaje, adicionales a los de taller, así como de los documentos con las instrucciones complementarias que sean necesarios para su completa definición.

Como norma general el montaje no podrá inducir en ningún punto de la estructura esfuerzos superiores a los que tendrá ese elemento cuando la estructura esté terminada.

La pintura se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo 278 de este Pliego.

640.7.- Inspección y control

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una única Entidad de Control homologada, que debe ser externa al Taller fabricante de la estructura. Todos los inspectores externos al taller tendrán su correspondiente homologación y debe pertenecer a la Entidad de control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial

competente y estar en vigor. La entidad de control será propuesta el taller y aprobada por el Director de Obra.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la recepción de materiales, de la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimiento y soldadores, y la realización de los controles de los Apartados referentes al control de tornillos, y conectadores. Para ello el Contratista facilitará una copia completa de esta Especificación al Inspector.

Antes del comienzo de los trabajos, y simultáneamente al comienzo de los planos, el Contratista desarrollará un Plan de Puntos de Inspección (PPI) que, cumpliendo esta Especificación, recoja los distintos controles, y que deberá ser aprobado. En caso de que la Dirección de Obra entienda que este PPI no cumple los requisitos de la presente Especificación, el Contratista estará obligado a asumir el PPI que redactaría la Dirección de Obra.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

El taller deberá avisar, por escrito, a la entidad de control y la Dirección de Obra, como mínimo de cinco (5) días laborables de antelación, de la disponibilidad de las piezas para efectuar los ensayos y los controles solicitados.

640.7.1.- Trazabilidad

Se exigirá la trazabilidad física y documental, para lo cual el Contratista entregará previamente el correspondiente procedimiento. Las marcas de chapas y perfiles se traspasarán a cada uno de los elementos de la estructura, de forma que para cada chapa y perfil esté relacionado su origen y sus certificados de calidad con su destino final. Los planos de despiece de chapas y perfiles se incorporarán al documento de control con los certificados correspondientes a los mismos.

640.7.2.- Inspección Visual

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100 % de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrando esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en el anejo adjunto y en la Norma AWS D1.1 y D1.5.

640.7.3.- Control Dimensional

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc, así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en el apartado de tolerancias de la Norma RPX-95 ó en la UNE-EN 1090 o la Norma UNE 76100, tomando de todas ellas la más restrictiva. Se realizará, asimismo, un control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los

tamaños de los cordones (sobre espesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc..) de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en planos y con las tolerancias de la Norma RPX-95 y de la Norma AWS D1.5.

El control dimensional de piezas se realizará al 100 %.

640.7.4.- Inspección

La inspección que se hará mediante ensayos no destructores será la siguiente, estando los porcentajes referidos a la longitud total de los cordones.

- Inspección de soldaduras por líquidos penetrantes o partículas magnéticas sobre el 10%.
- Inspección de soldaduras a tope en tracción por radiografía o ultrasonidos sobre el 100%.
- Inspección de soldaduras a tope en compresión o cortante sobre el 25%.

En el caso que no se pueda realizar algunas de las inspecciones señaladas o que el inspector que efectúa el Control no garantice el resultado que se persigue con las mismas, se realizará a cargo del taller otro tipo de inspección más adecuada, con los mismos porcentajes señalados.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas por la Dirección de Obra sobre los planos del taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra radiografía o ampliar la inspección ultrasónica en ese mismo empalme, aplicando a éste el mismo criterio. En caso de que, en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, tres o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100 %. Asimismo, si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 20 % de soldaduras defectuosas, el Director de Obra podrá pedir una inspección al 100 %.

La Dirección de Obra se reserva el derecho a efectuar cuantos controles considere convenientes, incluido la toma de cupones sobre la estructura ya soldada, a los que se aplicarán los mismos criterios de aceptación señalados. El coste de estos controles adicionales será por cuenta del Contrato si el resultado de los mismos es aceptable según este Pliego. Si no lo es, el Contratista correrá adicionalmente con los gastos de inspección de las soldaduras defectuosas, con los gastos de la reparación de las mismas y con los gastos de las inspecciones adicionales a que den lugar estos defectos, de acuerdo con el párrafo anterior.

Todos los gastos derivados tanto del control señalado como del exceso de control producido por la mala ejecución o por la detección de defectos (nueva inspección de zonas reparadas, inspección al 100 % si hay excesivos defectos, etc...), correrá a cargo del Contratista, tanto en lo que se refiere a su coste como al plazo contratado que no tendrán variación por estas causas.

Para las inspecciones mediante líquidos penetrantes los niveles de aceptación serán los fijados en la norma AWS D1.5.

Se considerarán aceptables las radiografías calificadas con 1 ó 2 según UNE-EN 1217. Tanto para la inspección radiográfica como ultrasónica, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D 1.5.

640.8.- Medición y abono

El acero estructural se abonará aplicando los precios establecidos en los cuadros de precios para cada tipo de elemento por su medición teórica.

La medición teórica es la que resulta de multiplicar las longitudes de los perfiles laminados que resulte de los planos por el peso definido en la EAE para cada tipo de perfil y el volumen teórico deducido de las dimensiones nominales que figuran en los planos para chapas, por el peso específico de siete ochenta y cinco gramos decímetro cúbico (7,85 kg/dm³)

620.0040 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2W EN CHAPAS, RESISTENTE A LA CORROSIÓN I/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, RESISTENTE A LA CORROSIÓN.

620.N107 ud PERNO CONECTADOR TIPO NELSON DE DIÁMETRO Ø19, Y ALTURA HASTA 150 MM TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RECHAZOS EN PRUEBAS.

No se abonarán por estar incluidos en el presupuesto resultante, despuntes, casquillos y tapajuntas, así como el peso de cuantos cordones de soldadura y uniones atornilladas sean necesarios para la ejecución de la estructura.

También se consideran incluidos en el precio todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en banco en taller, y materiales mecanizados y normalizados.

Las operaciones de montaje, empuje, izado, y todos los elementos auxiliares necesarios para su colocación en su posición definitiva, incluso todas las soldaduras y uniones atornillos provisionales, así como cables gatos, patines, topes y cualquier otro elemento de seguridad necesario para efectuar las operaciones de movimiento y colocación de la estructura no serán de abono independiente estando incluido dentro del precio del kilo de acero estructural.

Los costes que resulten de los controles de producción de estructura metálica a realizar por el constructor, así como las operaciones de carga, transporte, descarga en obra y ensamblaje se consideran incluidos en el precio.

CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES

Artículo 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ"

671.1. Definición

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

1. Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:
 - Pilotes con entubación recuperable: La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
 - Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
 - Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
 - Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.
 - Pilotes perforados con barrena continua: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.

2. Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:
 - Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
 - Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.

3. Atendiendo a la forma de entubación:
 - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca o medios mecánicos alternativos.
 - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
 - Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.
- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad-relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento (60 por 100 y 10 por 100), en peso-inferior a dos ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.
- Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15 \text{ kPa}$).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Los diámetros nominales normalmente utilizados son los siguientes (expresados en milímetros): 450, 500, 550, 650, 750, 850, 1.000, 1.250, 1.500, 1.800, 2.000, 2.200 y 2.500.

Este artículo sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

Según lo expuesto, los pilotes a ejecutar serán de los siguientes tipos y dimensiones

- Hasta 500 mm.
- Desde 500 hasta 650 mm.
- Desde 650 hasta 850 mm.
- 1.000 mm.
- 1.200 mm.
- 1.800 mm.

671.2. Materiales

Se seguirá todo lo dispuesto en el artículo 671.2 del PG-3, además de las siguientes prescripciones.

671.2.1. Hormigón

Se cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como las de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Por otra parte, además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610, "Hormigones" de este Pliego.

Los hormigones para pilotes hormigonados "in situ" deberán cumplir, salvo indicación en contra del Proyecto, los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³). El conjunto de partículas finas en el hormigón-comprendido el cemento y otros materiales finos-deberá estar comprendido entre cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (550 kg/m³).
- La relación agua/cemento y el empleo de aditivos en su caso se determinará según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), debiendo contar con la aprobación del Director de las Obras.
- La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras y nunca inferior a lo especificado en la EHE.
- Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

Asiento en cono de Abrams, UNE EN 12350-2:2009 A (cm)	Condiciones de puesta en obra
5<A<10	- Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro mayor o igual que seiscientos milímetros (600 mm). - Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional. - Cuando la armadura existente, esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras.
10<A<15	- Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada. - Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional. - Cuando la perforación del pilote es en seco y su diámetro sea menor que seiscientos milímetros (600 mm).
15<A<20	- Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo-tremie o bombeo. No ser atacable por el terreno circundante o por el agua.

671.2.2. Armaduras

Se estará a lo dispuesto al respecto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como en el artículo 600, "Armaduras pasivas a emplear en hormigón estructural", de este Pliego y en UNE 36068.

Los diámetros mínimos de las armaduras longitudinales serán de doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cinco (5) barras de doce milímetros (12 mm) y en todo caso, la relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

Sección nominal del pilote Ac	Área de refuerzo longitudinal As
Ac<0,5 m ²	As≥0,5% Ac
0,5 m ² < Ac < 1,0 m ²	As≥25 cm
Ac>1,0 m ²	As≥0,25% Ac

En el Proyecto se establecerán las medidas necesarias para dotar de rigidez a las jaulas.

La separación entre las barras longitudinales deberá ser la mayor posible, para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá los doscientos milímetros (200 mm).

Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).

La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (o su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte (1/4) de la separación entre barras.
- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas.

La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra. En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros (6 mm) y mayores que un cuarto (1/4) del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad (1/2) de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.
- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm).
- La armadura se instale después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.

671.2.3. Fluidos de estabilización

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.2.3 del PG-3.

671.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.3 del PG-3.

671.4. Ejecución de las obras

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.4 del PG-3.

El control de la ejecución de la obra deberá garantizar la geometría definitiva de todas las armaduras dispuestas en obra.

Durante la perforación de cada uno de los pilotes, un técnico inspeccionará los detritus de la perforación y se registrará la velocidad de avance de la pilotadora, con el fin de comprobar que la columna de terrenos perforada se corresponde con la prevista en el Proyecto.

671.5. Tolerancias

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 671.5 del PG-3.

Los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación se regirán según la normativa vigente.

671.6. Medición y abono

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

- | | |
|----------|---|
| 671.0040 | m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DESDE 650 HASTA 850 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN. |
| 671.0060 | m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1200 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN. |

- | | |
|----------|---|
| 671.0070 | m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1500 MM (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (HASTA 6 M) HASTA 30 M DE PROFUNDIDAD I/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN. |
| 671.0140 | m PERFORACIÓN DE PILOTE DE DIÁMETRO DE 1200 mm (INCLUIDO) CON ENTUBACIÓN RECUPERABLE (DE MÁS DE 6 m) HASTA 30 m DE PROFUNDIDAD i/ CAMISA Y SU RECUPERACIÓN. |
| 671.0300 | ud CENTRADO Y NIVELADO DE PILA-PILOTE. |

El precio no incluye ni el armado ni el hormigonado que se abona independientemente.

El transporte a obra y montaje de la maquinaria y equipos para la ejecución de los pilotes se abonará de manera independiente por unidad (ud), así como los desplazamientos internos entre tajos.

- | | |
|----------|--|
| 308.0010 | ud TRANSPORTE A OBRA DE PERSONAL Y EQUIPOS PARA REALIZACIÓN DE ENSAYOS EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN. |
| 308.0040 | ud ENSAYO DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL POR "CROSS-HOLE" ULTRASÓNICO DE PILOTE INSTRUMENTADO CON TRES (3) TUBOS (3 DIAGRAFÍAS POR PILOTE) HASTA 20 M DE PROFUNDIDAD. |
| 680.1000 | ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO HASTA 1200 mm. |
| 680.1010 | ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO DESDE 1200 mm HASTA 2000 mm. |

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.

Artículo 675.- Anclajes

675.1. Definición.

Anclaje: Dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción, aplicable sobre el mismo, a una zona del terreno capaz de soportar dicho esfuerzo.

El dispositivo se compone, básicamente, de:

- Cabeza: Parte del anclaje que transmite el esfuerzo de tracción de la armadura a la placa de reparto o a la estructura.
- Armadura: Parte longitudinal, en general barra o cable, del anclaje que, trabajando a tracción, está destinada a transmitir la carga desde la cabeza hasta el terreno. Se divide a su vez en:
 - Longitud libre: Longitud de la armadura comprendida entre la cabeza del anclaje y el extremo superior de la longitud fija o bulbo.
 - Bulbo o longitud fija: zona del anclaje destinada a transmitir la carga del anclaje al terreno, en general mediante una lechada.

Por su forma de trabajar, los anclajes se clasifican en:

- Anclaje pasivo: Aquel que entra en tracción por sí solo, al oponerse la cabeza al movimiento del terreno inestable o de la estructura.
- Anclaje activo: Aquel cuya armadura, una vez instalado, se pretensa hasta la carga de proyecto que puede coincidir con la carga última de trabajo o ser sólo una fracción de ésta.

En función de la vida útil, los anclajes se clasifican en:

- Anclajes temporales: Aquellos cuya vida útil no es superior a dos (2) años.
- Anclajes permanentes: Aquellos cuya vida útil se considera superior a dos (2) años.

675.2 Materiales y productos

La conexión entre el anclaje y la estructura deberá ser capaz de acoplarse a las deformaciones previstas a lo largo de la vida del anclaje.

El conjunto de materiales utilizados deberá ser compatibles entre sí. Esta condición adquiere particular importancia entre materiales que se encuentren en contacto directo. Las características de los materiales no serán susceptibles de sufrir modificación durante la vida del anclaje.

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.

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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

675.2.1 Armadura.

Deberá estarse a lo especificado en los artículos 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural", 243 "Alambres para hormigón pretensado", 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado" y 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado", de este pliego, así como en UNE 36068 o UNE 36094 según el caso.

Otros materiales podrán ser utilizados, únicamente si su adecuación a los anclajes está suficientemente comprobada, además de necesitar el consentimiento explícito del Proyecto o del Director de las Obras.

675.2.2 Cabeza de anclaje.

La cabeza de anclaje deberá permitir la puesta en carga de la armadura, soportar la tensión de prueba, la tensión de bloqueo y, si fuera necesario, un relajamiento y una nueva puesta en carga en tensión. Deberá ser capaz de soportar el cien por cien (100%) de las características de tensión de la armadura.

Deberá estar proyectada para permitir desviaciones angulares de la armadura, con respecto a la dirección normal a la cabeza, de tres grados sexagesimales (3º) al noventa y siete por ciento (97%) de la resistencia característica (f_{pk}) de la armadura.

Deberá transmitir la carga de la armadura a la estructura principal o al terreno a través de elementos de acero u hormigón convenientemente proyectados.

675.2.3 Manguitos para empalme de armaduras.

Los manguitos no deberán disminuir la resistencia a tracción de la armadura.

Será necesario que la armadura no lleve manguito alguno en la zona de bulbo.

No deberán modificar la protección contra la corrosión, ni el movimiento libre de la longitud de alargamiento.

675.2.4 Bulbo de anclaje.

Con el fin de anclar con la longitud de bulbo necesaria se deberán utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, armaduras perfiladas o nervadas.

Los aceros de pretensado, que tengan una superficie lisa, sólo podrán ser utilizados, si se anclan mediante la ayuda de dispositivos de anclaje especiales. Esto deberá venir fijado en Proyecto o ser aceptado por el Director de las Obras, y se deberá comprobar su validez mediante un ensayo previo.

Cuando se utilicen longitudes de bulbo inferiores a tres metros (3 m), para transmitir tensiones de bloqueo superiores a trescientos kilonewton (300 kN), la idoneidad de la lechada de sellado deberá ser confirmada por ensayos previos.

675.2.5 Separadores y otros elementos colocados en la perforación.

Todas las vainas instaladas deberán disponer de un recubrimiento mínimo de diez milímetros (10 mm) de lechada en la pared del orificio de perforación.

A fin de garantizar, en el orificio de perforación, un posicionamiento correcto de las armaduras, de sus componentes, de los elementos de protección contra la corrosión o de cualquier otro elemento, se deberán colocar separadores o centradores de manera que se respeten las exigencias de recubrimiento mínimo de la lechada. Estos separadores no deberán interferir en la inyección de la lechada.

La concepción de los centradores deberá tener en cuenta la forma de la perforación, posibles acampanamientos en la misma, y la susceptibilidad del terreno a ser dañado durante la inserción de la armadura.

675.2.6 Lechada de cemento y aditivos.

Cuando la lechada de cemento se utilice para sellar la armadura a la vaina, será conveniente que la relación agua/cemento no exceda un valor de cero con cuatro (0,4), para minimizar el agua libre.

Las relaciones agua/cemento, para las lechadas de los bulbos, se deberán elegir en concordancia a las propiedades del terreno, y su rango de variación deberá encontrarse en el intervalo de cero con cuatro a cero con seis (0,4 a 0,6).

Con el acero de pretensado únicamente podrán utilizarse aquellos cementos y adiciones en su caso, que especifique la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los cementos, que no corroan ni dañen a los aceros de pretensado podrán ser utilizados en la inyección de lechada en armaduras pretensadas.

Deberá tenerse en cuenta la agresividad del medio, a la hora de elegir el tipo de cemento para las lechadas en contacto con el terreno circundante.

Podrán utilizarse aditivos para mejorar la manejabilidad, reducir el agua libre o la retracción y para aumentar el desarrollo de las resistencias.

El uso de aditivos con aceros de pretensado deberá realizarse de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y previa aprobación del Director de las Obras. Los aditivos no deberán presentar elementos susceptibles de dañar los aceros de pretensado o la misma lechada.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e "in situ", con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

675.2.7 Resinas.

Las resinas y morteros de resina podrán utilizarse en la ejecución de anclajes, en lugar de las lechadas de cemento.

La resina propuesta para la ejecución de anclajes deberá recibir el visto bueno del Director de las Obras.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e "in situ", con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

675.2.8 Protección contra la corrosión.

Considerando que no existe ningún procedimiento exacto para definir, con una precisión suficiente, los condicionantes de corrosión, para poder predecir la evolución de esta última a lo largo del tiempo, todos los elementos de acero de un anclaje, puestos directa o indirectamente en tensión, deberán protegerse contra la corrosión durante su vida útil. Los elementos de protección deberán ser capaces de transmitir las solicitaciones aplicadas a la armadura del anclaje, cuando sea necesario.

El tipo de protección contra la corrosión vendrá dado por la vida útil prevista para el anclaje.

675.2.8.1 Anclajes temporales.

Los elementos de acero de un anclaje provisional deberán tener una barrera de protección que impida la corrosión durante una duración mínima de dos (2) años.

En caso de prolongar temporalmente la vida de un anclaje provisional, o bien que el anclaje se coloque en un terreno con agresividad corrosiva, se deberán tomar medidas suplementarias para proteger todos los componentes del anclaje de la corrosión, las cuales deberán tener el visto bueno del Director de las Obras.

El Proyecto especificará los sistemas concretos de protección temporal a utilizar, así como los requisitos a cumplir por los mismos.

675.2.8.2 Anclajes permanentes.

Todos los elementos de acero de un anclaje permanente que sean inaccesibles deberán cumplir alguno de los siguientes requisitos:

Dos (2) barreras anticorrosión, a fin de que si una de ellas se daña durante la instalación la otra permanezca intacta.

Una (1) sola barrera anticorrosión, cuya integridad deberá ser demostrada bien mediante ensayo del sistema de ejecución del anclaje o bien mediante comprobación de cada anclaje después de su instalación.

Todo sistema de anclaje, cuya experiencia sobre la idoneidad del mismo esté suficientemente documentada, podrá utilizarse bajo la aprobación del Director de las Obras.

El Proyecto especificará los sistemas concretos de protección permanente a utilizar, así como los requisitos a cumplir por los mismos.

675.2.9 Componentes y materiales utilizados comúnmente como protección contra la corrosión.

675.2.9.1 Vainas y conductos plásticos.

Las vainas y conductos plásticos deberán cumplir las prescripciones de las normas concernientes a estos materiales. En particular deberán ser continuas, estancas a la humedad y resistentes a los rayos ultravioleta durante la duración de su almacenaje. Las juntas de los elementos plásticos deberán estar selladas herméticamente por contacto directo mediante producto de estanqueidad, de tal manera que se impida el paso de la humedad.

El espesor mínimo de pared de una vaina exterior corrugada, común a una o más armaduras deberá ser de:

- Un milímetro (1 mm) para un diámetro interno inferior a ochenta milímetros (80 mm).
- Un milímetro y medio (1,5 mm) para un diámetro interno comprendido entre ochenta y ciento veinte milímetros (80 y 120 mm), ambos inclusive.
- Dos milímetros (2 mm) para un diámetro interno superior a ciento veinte milímetros (120 mm).

El espesor mínimo de pared de una vaina exterior lisa deberá ser superior en un milímetro (1 mm) a la requerida para los tubos corrugados o bien deberá estar reforzada, en proporción equivalente.

El espesor mínimo de pared para una vaina interior lisa deberá ser de un milímetro (1 mm), y en el caso de vaina de corrugada de cero con ocho milímetros (0,8 mm).

Para transferir las cargas, los conductos de plástico deberán ser nervados o corrugados, salvo indicación justificada en contra del Proyecto o del Director de las Obras. La amplitud y la frecuencia de las corrugas deberá estar relacionada con el espesor de la pared, debiendo ser capaces de transferir las cargas sin presentar deslizamiento.

675.2.9.2 Manguitos termorretráctiles.

Se podrán utilizar manguitos termorretráctiles para encapsular los componentes de protección contra la corrosión que recubren la superficie de un elemento de acero.

El calentamiento de la vaina termorretráctil deberá realizarse de tal manera que las otras vainas o tubos de plástico no resulten quemadas ni deformadas por reblandecimiento.

El porcentaje de retracción deberá ser suficiente para prevenir cualquier aparición de agujeros a largo plazo. El espesor de la pared de los manguitos, después de la retracción, no deberá ser inferior a un milímetro (1 mm).

675.2.9.3 Dispositivos de estanqueidad.

Las juntas mecánicas deberán estar selladas con juntas tóricas, juntas de estanqueidad o manguitos termorretráctiles.

La junta, o cualquier otro dispositivo equivalente deberá prevenir cualquier fuga del relleno o cualquier penetración de agua desde el exterior, sea cual sea el movimiento relativo entre los elementos considerados.

675.2.9.4 Lechadas de cemento.

Se considerará como protección temporal y/o permanente la inyección de lechada de cemento en los taladros de perforación, con la condición de que el recubrimiento del anclaje no sea inferior a diez milímetros (10 mm) en toda su longitud, debiendo comprobarse que en cualquier condición de carga del anclaje el ancho de las fisuras no excede de cero con un milímetro (0,1 mm).

Se podrá realizar una de las dos barreras de protección por inyección de una lechada de cemento denso, convenientemente controlado, con la condición de que el espesor de recubrimiento entre la armadura y la segunda barrera no sea inferior a cinco milímetros (5 mm) y con la condición de haber comprobado que la anchura de cualquier fisura, producida en condiciones de carga normales, no sea superior a cero con un milímetro (0,1 mm).

El reparto de fisuras y de sus anchuras puede, en ciertas condiciones, depender de la posición de las corrugas del tendón.

675.2.9.5 Resina.

Las lechadas a base de resina inyectada, o colocadas de manera controlada, se podrán utilizar como barrera de protección permanente siempre que se obtenga un recubrimiento mínimo del tendón de cinco milímetros (5 mm), estén cerradas, no sufran contracciones y no presenten fisuras.

675.2.9.6 Productos para la protección contra la corrosión.

Podrán ser utilizados, como protección contra la corrosión, productos derivados del petróleo (ceras) y de grasas. El Proyecto incluirá explícitamente las condiciones y criterios de aceptación a exigir a este tipo de productos.

Estos productos no deberán ser oxidables y serán resistentes a los ataques de bacterias y microorganismos.

Los productos de protección contra la corrosión, utilizados como barreras permanentes, deberán estar encerrados en una vaina resistente, estanca a la humedad y cerrada por una caperuza no susceptible a la corrosión. En estas circunstancias, estos productos podrán utilizarse igualmente para rellenar cavidades y para servir como lubricantes e impedir la presencia de gas o agua.

675.2.9.7 Tubos y caperuzas metálicas.

Se podrán utilizar piezas metálicas como barreras permanentes contra la corrosión siempre que éstas estén convenientemente protegidas externamente. Este tipo de protección podrá obtenerse con lechadas de cemento denso, con hormigón, con galvanización en caliente o con la aplicación de varias capas de materiales de revestimiento, siempre que vengan indicadas en Proyecto o el Director de las Obras haya dado explícitamente su visto bueno.

Cuando dichas piezas estén sometidas a tensión durante el proceso de carga, sólo podrán ser consideradas barreras contra la corrosión si se comprueba su validez mediante ensayos.

675.3 Ejecución

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.

675.3.1 Perforación.

Los taladros para la colocación de los anclajes se perforarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación en contra del Director de las Obras.

El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.

El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades del suelo con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia de cálculo del anclaje.

Los fluidos de perforación, y los eventuales aditivos, no deberán presentar efectos adversos sobre la armadura, sobre su protección o sobre la lechada.

Los procedimientos para contrarrestar la presión de agua y de evitar surgencias, derrumbe del taladro o erosión durante las operaciones de perforación, puesta en obra e inyección deben ser determinados con antelación y aplicados cuando sean necesarios.

El proceso de perforación se deberá realizar de tal manera que cualquier variación en las características del terreno que hayan servido de base en el diseño del anclaje pueda ser detectada inmediatamente.

La perforación de cada taladro deberá reflejarse en un parte, en el cual, se recogerán los datos referentes a la clase de terreno, espesor de las capas, etc.; de tal manera que si se producen variaciones con relación a lo previsto se puedan detectar y comunicar al Director de las Obras. En estos partes se incluirán, asimismo, las pérdidas de fluido de perforación y las posibles incidencias durante el avance.

675.3.2 Fabricación, transporte, almacenaje y puesta en obra.

675.3.2.1 Fabricación, transporte y almacenaje.

Durante el proceso de fabricación y almacenaje, los anclajes y sus componentes deberán conservarse en un ambiente seco y limpio de elementos que puedan dañar a las armaduras o las vainas de protección, como agua, aceites, grasas o efectos térmicos. Las armaduras deberán estar perfectamente libres de óxido.

Durante la manipulación del anclaje se prestará especial cuidado en no retorcerlo y en evitar excesivas curvaturas que pudieran dañar o desorganizar su ensamblaje, evitando, asimismo, dañar los centradores-separadores y los medios de protección contra la corrosión.

En el caso de que la armadura tenga cables engrasados se deberá prestar especial atención a la limpieza de los mismos en la zona de adherencia.

La utilización de disolventes se deberá realizar con precaución, comprobando en cada caso que los disolventes no presentan agresividad en contacto directo con los componentes del anclaje.

Los centradores y separadores de la armadura deberán quedar sólidamente sujetos a la misma. El espaciamiento de los centradores dependerá fundamentalmente de la rigidez de la armadura y de su peso por unidad de longitud.

Las armaduras se deberán inspeccionar antes de su introducción en el taladro, con el objetivo de poder reparar, antes de su colocación, cualquier daño que pudieran presentar.

Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformarlos o dañar sus componentes y elementos de protección contra la corrosión.

Antes de proceder a la puesta en obra se considera conveniente chequear el estado de la perforación y la ausencia de posibles obstrucciones en la misma.

Los intervalos de tiempo que requieran las diferentes operaciones en la ejecución de un anclaje se deberán determinar en función de las propiedades del terreno, tendiendo, en cualquier caso, a intervalos lo más cortos posibles.

675.3.2.2 Inyección.

Todas las operaciones de inyección, tales como sistema de inyección, volúmenes, presiones, etc., se consignarán en un parte de trabajo.

La composición de las mezclas de inyección dependerá de la naturaleza del suelo.

En presencia de suelos agresivos se deberán utilizar cementos resistentes a los mismos.

La preinyección, en caso de ser necesaria, se realizará, en general, rellenando la perforación mediante lechada de cemento. Las lechadas de arena/cemento se utilizarán generalmente en rocas o en suelos cohesivos fuertemente consolidadas que presenten fisuras parcialmente rellenas o abiertas, y en suelos no cohesivos permeables para reducir la pérdida de lechada.

Las inyecciones químicas, cuyo uso se encuentra fuera de la práctica normal, en caso de utilizarse, deberán verificar que no contienen elementos que puedan dañar al anclaje.

675.3.2.2.1 Inyección del anclaje.

Se deberá inyectar lo más pronto posible una vez colocado el anclaje en el taladro.

La boca del conjunto de inyección deberá permanecer siempre sumergida en la lechada durante todo el proceso de inyección, debiendo proseguirse la inyección hasta que la consistencia de la lechada emergente sea similar a la de la lechada inyectada.

El proceso de inyección se deberá realizar siempre desde la zona más baja a inyectar hacia arriba, y no deberá interrumpirse una vez iniciado el proceso. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente el taladro.

Cuando esté prevista una inyección repetitiva o una reinyección se deberá incorporar un sistema de tubos manguito.

Las inyecciones selectivas a alta presión podrán ser utilizadas para aumentar la resistencia del anclaje, por el efecto de mejora que la lechada induce en el terreno. Esta operación podrá realizarse antes o después de la colocación del anclaje.

El proceso de inyección deberá asegurar que no se transmita la fuerza del terreno al anclaje más que en la zona del bulbo.

Después de realizada la inyección no se manipulará el anclaje hasta que se alcance la resistencia característica necesaria estipulada en Proyecto. En general se considerará suficiente, para proceder al tesado del anclaje, un intervalo de tiempo de siete días (7 d) desde la finalización del proceso de inyección del mismo. Este plazo se puede reducir en función del uso de acelerantes de fraguado.

675.3.2.3 Equipo y tesado de los anclajes.

Los equipos de tesado deberán ser regularmente calibrados.

La operación de tesado de los anclajes se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una sollicitación individual, no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje durante el tesado.

La secuencia del proceso de tesado de los anclajes se deberá especificar antes del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tesado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

675.4 Ensayos, vigilancia y control

Se consideran tres tipos de ensayos:

- Ensayos de investigación.
- Ensayos de adecuación o idoneidad.
- Ensayos de aceptación.

Los métodos de puesta en carga serán los recogidos en NLT 257 y NLT 258.

Durante los períodos de mantenimiento de la tensión, cuando se determine la fluencia, la precisión de las medidas deberá ser de cinco centésimas de milímetro (0,05 mm). Cuando no se mida la fluencia la precisión requerida será de cero con cinco milímetros (0,5 mm).

La sensibilidad de los aparatos de medida de la fluencia será una centésima de milímetro (0,01 mm).

La medida de tracciones en los anclajes se deberá realizar con precisión igual o superior al dos por ciento (2 por 100) de la tensión máxima aplicada durante cada ensayo.

La sensibilidad de los dispositivos utilizados en los ensayos de relajación de tensiones será igual o superior al cero con cinco por ciento (0,5 por 100) de la tensión de prueba.

La tensión de referencia adoptada, con relación a la cual se miden todas las tensiones deberá ser, normalmente, un décimo de la tensión de prueba, P_p ($P_a = 0,1 P_p$).

Podrá tomarse una tensión de referencia superior cuando después de algunos ciclos de carga aparezcan alargamientos no esperados o excesivos de la armadura.

Si no se sobrepasarán los límites de fluencia o de pérdida de tensión, el valor máximo de la tensión de bloqueo P_o , deberá limitarse a cero con seis veces la tensión característica de rotura del acero ($P_o \leq 0,6 P_{tk}$).

En los ensayos de idoneidad, y en los de aceptación, cuando se sobrepase el valor límite de fluencia, o de pérdida de tensión, se deberá disminuir el valor de la tensión de bloqueo hasta alcanzar un valor que permita respetar el criterio de fluencia o de pérdida de tensión.

675.4.1 Ensayos de investigación.

Los ensayos de investigación se realizarán previamente a la ejecución de los anclajes. Será recomendable realizar dichos ensayos cuando los anclajes vayan a ser realizados en terrenos cuyas propiedades no hayan sido verificadas en ensayos anteriores o cuando las tensiones, a las que van a estar sometidos, sean superiores a las adoptadas en condiciones de terreno semejantes ya conocidas.

- En estas condiciones se deberá determinar:
- La resistencia del bulbo del anclaje R_a , en el contacto terreno-lechada.
- La longitud libre aparente de la armadura L_{ap}
- La carga crítica de fluencia del anclaje, o las características de fluencia del anclaje a diferentes cargas hasta la rotura según NLT 258.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

675.4.2 Ensayos de adecuación o idoneidad.

Antes de la ejecución de estos ensayos se deberá disponer del conjunto de resultados e interpretación de los ensayos de investigación realizados.

Los ensayos de idoneidad deberán confirmar:

- La capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba Pp
- Las características de fluencia o de la pérdida de tensión del anclaje hasta la tensión de prueba Pp
- La longitud libre aparente de la armadura, Lap

Se realizarán al menos tres (3) ensayos de idoneidad, en condiciones idénticas a los anclajes de la obra.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

675.4.3 Ensayos de aceptación.

Estos ensayos se deberán realizar sistemáticamente en el tesado de todos los anclajes.

- Los objetivos de estos ensayos son:
- Comprobar la capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba, Pp
- Determinar la longitud libre aparente de la armadura, Lap
- Confirmar las características de fluencia o pérdida de tensión en el estado límite de servicio.

El procedimiento de aplicación de la carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

675.5 Medición y abono

Los anclajes se medirán y abonarán al importe establecido en los Cuadros de Precios para las siguientes unidades:

675.1220 m ANCLAJE TIPO 8A (Ø40), PROBADO Y ACEPTADO i/ EMPLAZAMIENTOS, PERFORACIÓN, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DEL TIRANTE, INYECCIÓN Y MATERIAL AUXILIAR (CENTRADORES, SEPARADORES, TUBOS, ETC).

Artículo 677.- Tablestacados metálicos

677.1 Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados

en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

677.2 Materiales

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.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), 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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

677.2.1 Tablestacas metálicas

677.2.1.1 Condiciones generales

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascuales (340 MPa) u otra superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidos en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

677.2.1.2 Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

677.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincas de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad (1/2) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

677.4 Ejecución de las obras

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en Proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia, etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en

su sitio durante la hincas, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hincas de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en

Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hincas, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3'), en cualquier dirección.

Las ayudas a la hincas, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

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.

677.5 Tolerancias

Salvo especificación en contra del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Descripción	Posición de la cabeza de la tablestaca (mm)	Verticalidad ²⁾ del metro superior en todas las direcciones (%)
Pantalla de tablestacas ⁶⁾	En tierra	< 75 ¹⁾	< 1,0 ³⁾
	Sobre agua	< 100 ¹⁾	< 1,5 ³⁾
Pantalla combinada ⁷⁾	Pilotes primarios	< 20 ⁴⁾⁵⁾	< 0,5 ⁵⁾

- 1) Perpendicular a la pantalla.
- 2) Si la dirección del eje de las tablestacas definida en el Proyecto difiere de la vertical, las tolerancias especificadas en la tabla deberán tomarse con relación a esa dirección.
- 3) En suelos difíciles se considerará el límite del dos por ciento (2%), salvo especificación en contra del Proyecto.
- 4) En todas las direcciones horizontales.
- 5) El Proyecto o el Director de las Obras podrán modificar estos valores, en cada caso, dependiendo de la longitud, tipo y número de los elementos de tablestaca intermedios, y de las condiciones del suelo, con el fin de reducir al máximo el riesgo de desenhebrado.
- 6) Excluidas las tablestacas planas.
- 7) En tierra y sobre agua.

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de las Obras.

677.6 Requerimientos especiales

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

677.7 Medición y abono

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado, salvo que se especifique lo contrario en el Proyecto.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50%), el Contratista no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

677.N200 m² TABLESTACAS i/ PARTE PROPORCIONAL DE ARRIOSTRAMIENTOS.

Artículo 678.- Micropilotes

678.1.- Definición.

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, elaborada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

678.2.- Ejecución.

Se realizará el replanteo del centro de todos los micropilotes a través del marcado mediante varillas metálicas y con estricto control topográfico, procurando establecer alineaciones externas a los encepados, para la fácil reposición de puntos que puedan verse afectados por la propia ejecución de las obras.

-Se colocarán clavos topográficos sobre hormigón o mortero y una numeración idéntica en ambas alineaciones, para poder unir los clavos con el mismo número, y tener siempre bien replanteado el eje de cada micropilote. Se facilitará un plano con dicha numeración, una hoja con las distancias desde los clavos al eje de cada micropilote y la profundidad que debe alcanzar cada taladro.

Previamente a la perforación, se comprobará que, esta se ejecuta en la posición correcta marcada en el replanteo con varillas metálicas, y se comprobará, cuando menos, en dos ejes la correcta disposición de la corredera con respecto a los ángulos que marquen los planos correspondientes, utilizando aire o agua como fluidos de barrido dependiendo del terreno encontrado.

Se tomará nota de las características del terreno que atraviesa la perforación, su dureza, la presencia de cuevas, fallos, rellenos, etc. Será un oficial, el encargado de dejarlo reflejado en el parte diario.

Se procederá a la retirada del tren interior de varillaje para dejar expedito el hueco que ocupará la armadura, una vez alcanzada la cota deseada con la perforación.

En base a los datos del terreno obtenidos durante la perforación, el Director de Obra establecerá el sistema de inyección del micropilote, que confirmará o modificará las hipótesis de partida del anejo geológico-geotécnico del Proyecto. Se recomienda empezar inyectando lechada tipo 1. En el caso en que no se consiga llenar el taladro por la presencia de grietas o huecos en la roca donde estará el bulbo, se pasará a inyectar lechada tipo 2, con el fin de ir obstruyendo las posibles vías de salida, inyectándose mortero de cemento tipo 1, si es preciso conseguir una inyección más densa. Si no funcionaran estas soluciones, se podría esperar al siguiente día para que la lechada o mortero de cemento del día anterior, ya fraguada, sirva como cierre.

La inyección de lechada o mortero de cemento se realizará de forma que se garantice el llenado del micropilote se produce de manera ascendente, y rellenando todo hueco que exista, comprobándose la bondad de la inyección cuando esta salga limpia por la boca exterior del micropilote. La tubería recuperable, caso de estar instalada, se irá retirando, acompañando a la inyección, ayudando esta operación al conocimiento de la altura de inyección alcanzada.

Desde la colocación de la armadura hasta la inyección de la lechada o mortero de cemento no debe pasar más de una hora para asegurar que la perforación se mantenga limpia.

Se extremarán las precauciones durante la inyección de lechada o mortero de cemento, controlando la presión de inyección. En caso de un repentino incremento de la presión de inyección, se procederá de inmediato a la detención de la misma, liberando la sobrepresión con un retorno o válvula de alivio de presión en boca del taladro.

Se comparará el volumen de lechada o mortero de cemento inyectado con el teórico necesario. El volumen inyectado suele ser del orden de 1,5 veces el teórico. Cuando el volumen inyectado sea superior a 2,5 veces el teórico, se notificará este hecho al D.O.

Una vez transcurrido un período mínimo de siete días desde la inyección, se procederá al descabezado de los micropilotes.

678.3.- Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto a:

- Precisión en la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad geométrica del micropilote.
- Perfecta colocación de las armaduras.
- Fabricación y puesta en obra de la lechada o mortero de cemento según lo establecido en lechadas y morteros de cemento del presente Pliego.

-Antes del inicio de los trabajos, el equipo propuesto por el Contratista será aprobado por el D.O.

678.6.- Medición y Abono.

Las cimentaciones por micropilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de micropilote completamente ejecutado de acuerdo con planos de definición y medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado o de la viga riostra.

El precio de abono de los micropilotes se especifica en los cuadros de precios del Proyecto para la siguiente unidad:

671.1200	m	MICROPILOTE DE HASTA 300 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IR CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 120 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).
671.1220	t	ACERO PARA ARMADURA TUBULAR PARA MICROPILOTES (INCLUIDO UNIONES ROSCADAS).

CAPÍTULO VI. - ELEMENTOS AUXILIARES

Artículo 680.- Elementos Auxiliares Tipo 1

Será de aplicación lo estipulado en la Orden FOM/ 3818/ 2007 de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

En cuanto a los aligeramientos de poliestireno expandido se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 287 de este Pliego, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones que deben cumplir los elementos de poliestireno expandido en cuanto a deformabilidad, rotura, fragilidad en tiempo frío, así como a las tolerancias dimensionales.

680.1.- Definición

Se definen como elementos auxiliares tipo 1, según la Orden FOM /3818/2007 las cimbras cuajadas, cimbras porticadas, encofrados trepantes para pilas, grúas torre, medios de elevación para acceder a pilas y tablero y torres de apoyo y apeo.

En cualquier tipo de medio auxiliar que se utilice en la construcción de un puente, el contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente. En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, los siguientes documentos: Para elementos auxiliares tipo 1: memoria de cálculo; planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos de primer montaje.

Todos estos documentos deberán estar firmados por un técnico competente, con probados conocimientos en puentes y los elementos auxiliares de construcción de éstos.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de las Obras, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

680.2.- Encofrados y moldes

Los tipos de encofrado previstos en el presente Proyecto son los siguientes:

- OCULTO: Encofrado de superficies que no requieren un acabado especial, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno de algún revestimiento (cimentaciones, trasdós de muros y aletas, pavimentos verticales ocultos, etc).
- VISTO: Encofrado de superficies planas en las que se requiere un acabado de calidad (paramentos verticales vistos de estribos, muros, aletas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc).
- PERDIDO: Encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente, no será recuperado (en tableros de puentes de vigas prefabricadas, aligeramientos, etc).
- CURVO: Encofrado de superficies curvas, al que se le exige un nivel de calidad similar al encofrado visto (fustes curvos de pilas, etc).
- HORIZONTAL: Encofrado de superficies horizontales que precisa la colocación de una cimbra. Puede ser visto u oculto (losas de tableros, etc).

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, fenólicos, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE, y ser aprobados por el Director de las Obras.

Los encofrados vistos deberán ser de madera machihembrada de primera calidad, de anchura máxima igual a diez centímetros (10 cm.), y habrán de ser previamente aprobados por el Director de la Obra. A tal fin, el Contratista deberá elaborar unos planos detallados con la forma, disposición y dimensiones del entablado que constituye los encofrados vistos.

Las juntas de las tablas machihembradas serán repasadas longitudinalmente en taller con punzón-lima por el lateral que entrará en contacto con el hormigón para que se marquen éstas en el paramento, cuidando de no fisurar el macho entre tablas a fin de que no se pierda la lechada. Al colocar en su posición los entablados, se cuidará que queden debidamente enfrentadas y alineadas las juntas longitudinales de las tablas evitando en cualquier caso contrapeos superiores a los cuatro milímetros (4 mm). Para ello, la anchura de las tablas deberá ser constante en cada hilera. En los paramentos vistos de muros y estribos, los tableros irán dispuestos de forma que su mayor dimensión esté en posición vertical.

La utilización de cualquier otro material para la ejecución de los encofrados vistos se hará con la autorización expresa del Director de las Obras.

Las piezas a emplear como encofrados perdidos en tableros de puentes de vigas prefabricadas serán piezas prefabricadas de hormigón de las dimensiones y espesor indicados en el Documento nº 2.- "PLANOS". El tipo de encofrado y el sistema de sujeción deberá tener la aprobación previa del Ingeniero Director.

Las formas de los aligeramientos de poliestireno expandido, de acuerdo con las dimensiones de las mismas marcadas en los planos del Proyecto, han de ser aprobadas por la D.O. antes del hormigonado.

680.2.1.- Ejecución

680.2.1.1.- Construcción y montaje

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deberán ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que provoca el hormigonado. Adoptarán las formas planas o curvas de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en el Documento nº 2.- "Planos".

Los encofrados con sus ensambles, soportes o cimbras tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a cinco (5) milímetros ni 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 al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados o cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m.), las cimbras y encofrados se dispondrán de tal manera que, una vez retirados y cargada la pieza, esta presenta una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas superiores a dos (2) milímetros para evitar la pérdida de la lechada, pero dejarán el hueco necesario para evitar que por el efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

Para el montaje de encofrados perdidos:

- En caso de piezas prefabricadas se seguirán las instrucciones del fabricante para su montaje.
- La superficie de apoyo sobre las vigas deberá estar limpia en el momento de su colocación.
- El encofrado perdido deberá tener un apoyo suficiente sobre las cabezas de viga, no inferior a quince centímetros (15 cm).
- La superficie del encofrado deberá estar limpia antes del hormigonado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, su nivelación y solidez del conjunto.
- No se han de transmitir al encofrado las vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

La ejecución de los aligeramientos del tablero comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo de los elementos
- Limpieza y preparación de las superficies de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos de poliestireno
- Tapado de juntas entre piezas
- Nivelado de las piezas
- Apuntalado y/o sujeción
- Retirada de materiales auxiliares

Los aligeramientos se han de sujetar adecuadamente a los encofrados exteriores o a otros puntos fijos, para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón.

Se han de tomar las medidas adecuadas para que no floten en el interior de la masa de hormigón fresco.

La colocación de los aligeramientos se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie de los elementos ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar su situación relativa respecto a las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

680.2.1.2.- Desencofrado

Los productos utilizados deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, debiendo realizarse el desencofrado tan pronto como sea posible sin peligro para el hormigonado, manteniendo los apeos, fondos y cimbras el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar.

Estos plazos se fijarán teniendo en cuenta las tensiones a que ha de quedar sometido el hormigón por efecto del desencofrado y la curva de endurecimiento de aquél, en las condiciones climáticas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer, no se tapan sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar exacto en que se haya presentado para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las precauciones especiales que puedan exigir.

Los alambres y anclajes que puedan retirarse con facilidad deberán cortarse a golpe de cincel. No se permitirá el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material de plástico, que una vez efectuado el desencofrado puedan quitarse con sencillez. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Será imprescindible disponer los anclajes en línea y equidistantes.

Las superficies del hormigón que vayan a quedar ocultas no poseerán ondulaciones superiores a 25 mm cuando se midan con una regla de un metro (1 m.) en cualquier dirección, ni pegotes, rebabas o huecos superiores a doce milímetros (12 mm.).

Las superficies vistas no presentarán ondulaciones superiores a seis milímetros (6 mm.) cuando se midan con la regla de un metro (1 m.) ni pegotes, rebabas o huecos superiores a tres milímetros (3 mm.). A la vista del desencofrado, el Ingeniero Director, podrá exigir el tratamiento por frotamiento con tela de saco o cepillo para mejorar el aspecto general de las mismas.

Cuando los valores de irregularidades admisibles sean sobrepasados, las irregularidades se rebajarán a los límites exigidos, mediante tratamiento con muela de esmeril o bien con tratamiento previo de bujarda y posterior de muela de esmeril.

680.3. Apeos y cimbras

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones.

Las cimbras previstas en proyecto serán:

- Cimbra aporticada, en cruce con viales existentes.
- Cimbra cuajada.

680.3.1.- Ejecución

680.3.1.1- Construcción y montaje

El Contratista propondrá al Director de la Obra un diseño concreto de la cimbra, (con Memoria, Anejo de Cálculo y Planos) siguiendo las orientaciones de los planos de Proyecto y cumpliendo las siguientes condiciones:

- La rigidez de la cimbra será tal que la máxima flecha elástica en el centro de cada vano de ésta, bajo la totalidad del peso del hormigón fresco, no supere 1 cm o lo indicado en planos.
- Se realizará una preparación adecuada del terreno sobre el que apoya la cimbra, así como del apoyo de ésta en el terreno, para garantizar que durante el hormigonado no se produzcan asientos superiores a 1 cm o lo indicado en planos incluyendo los ensayos que sean necesarios para la comprobación de las Hipótesis de parámetros geotécnicos deformacionales supuestas en el anejo de cálculo de la cimbra.
- En las zonas de arroyos, el cimbrado deberá realizarse en las épocas en que se minimiza el riesgo de avenidas o se instalará un arco para salvarlo. Esta instalación se considera incluida en el precio, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.
- En las zonas en las que se cruce sobre una vía de comunicación existente y se prevea mantener el servicio de ésta, se instalarán pórticos que respeten el gálibo mínimo exigible. Esta instalación se considera incluida en el precio del m³ de cimbra, por lo que no supondrá un aumento del coste para la Administración.

Las cimbras y la disposición de los apeos se construirán según los planos de detalle preparados por el Contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, si procede, estando calculada y firmada por un técnico competente. La aprobación de la cimbra no supone conformidad con los cálculos resistentes de la misma, ya que la responsabilidad de estos últimos es exclusiva del Contratista.

Cuando por necesidad del tráfico viario existente no sea posible ejecutar la cimbra cuajada para permitir el paso del citado tráfico, se ejecutará cimbra diáfana mediante pórticos ejecutados con perfiles de acero laminado.

680.3.1.2.- Elementos de Arriostramiento.

Los elementos horizontales deberán soportar su peso propio y las acciones exteriores, (viento, etc.) y una fuerza horizontal de tracción o compresión indicada en planos.

Los elementos verticales deberán soportar su peso propio, las acciones exteriores y arriostar convenientemente a los elementos horizontales. Se cimentará superficialmente a una tensión que no supere las tensiones admisibles del terreno sobre el que se apoya.

Los elementos de amarre de todo el sistema garantizarán su correcto funcionamiento.

680.3.1.3.- Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 o 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

- El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto.
- Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.
- Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.
- De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

680.4.- Medición y abono

Los encofrados de paramentos ocultos o vistos se medirán y abonarán con arreglo a su empleo por metros cuadrados (m²) de paramento a encofrar, deducidos de los planos de definición al precio establecido en los cuadros de precios del proyecto para las siguientes unidades:

680.0010	m ² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
680.0030	m ² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

680.0040 m2 ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

682.0010 m2 ALIGERAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO.

A tal efecto, los hormigones de elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

En las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados, estos no serán objeto de abono por separado considerándose su precio incluido dentro de dichas unidades de obra.

Los precios de abono, según que los paramentos de hormigón a encofrar sean ocultos o vistos, y entre éstos últimos que se construyan con madera machihembrada o goma texturizada, se especifican en los cuadros de precios del Proyecto.

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje, elementos de sustentación y fijación necesarios para su estabilidad, aplicación de líquido desencofrante y operaciones de desencofrado, tanto para los de madera como metálicos.

681.0010 m³ CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.

681.0020 m³ CIMBRA PÓRTICO i/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.

La cimbra fija se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de multiplicar la superficie en planta del tablero por la diferencia de cotas entre el terreno de apoyo de la cimbra (terreno natural o real de apoyo de la cimbra autorizado previamente por la Dirección de Obra) y el paramento inferior de la obra.

Se considera incluido dentro del precio el coste de la estructura metálica para ejecutar cimbra diáfana dado que su medición correspondiente es de volumen aparente independientemente de los huecos que se dejen para el paso del tráfico.

Los apeos y pórticos no serán de abono independiente, estando por tanto incluidos en el precio del m³ de cimbra.

La cimbra fija se abonará de acuerdo con el precio especificado en los Cuadros de Precios para la unidad, incluyéndose en este precio el diseño, la fabricación, el transporte, grúa, montaje, soportes, elementos auxiliares, arriostramientos en pilas y restantes arriostramientos, apeos, etc., así como los desmontajes, acarreos y montajes sucesivos que sean necesarios efectuar en número ilimitado.

Igualmente, se incluirá en el precio la preparación del terreno de apoyo, la excavación y mejoras del mismo para evitar asentamientos en las cimbras que superen 1 cm o lo indicado en planos, la protección de ésta en arroyos, protección de dados de hormigón y de cualquier elemento de apoyo indicado en planos, así como la eventual construcción y demolición posterior de cimientos provisionales para soportar el cimbrado, y el exceso de cimbra realizado para aumentar la plataforma de trabajo o por cualquier otra causa.

CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS

Artículo 690.- Impermeabilización de paramentos

690.1. Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

690.2. Materiales

Se emplearán los siguientes materiales:

- Mezcla en caliente de mastic-betún-caucho aplicado a llana con un espesor de 3 mm (impermeabilización de losas y tableros de estructuras).
- Solución monocapa constituida por imprimación asfáltica, lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros totalmente adherida al soporte con soplete (impermeabilización de tableros de puentes)
- Solución bicapa constituida por: líquido de caucho sintético y betún polimerizado, placas de protección preformadas y cinta autoadhesiva para juntas (impermeabilización de tableros de puentes)
- Pintura (impermeabilización de paramentos enterrados).
- Lámina asfáltica constituida por: imprimación asfáltica, banda de refuerzo asfáltica adherida con soplete al soporte previamente imprimado; lámina asfáltica de betún elastómero adherida al soporte con soplete, lámina drenante fijada mecánicamente al soporte (impermeabilización de paramentos enterrados).
- Emulsión bituminosa formada por oxiasfalto en sacos, de aplicación en caliente y lámina impermeabilizante de betún asfáltico (impermeabilización asfáltica).
- Emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún (impermeabilización de paramento).
- Lámina drenante fijada en trasdós de muros y estribos formado por uno o dos geotextiles.

690.3. Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo en todo momento las instrucciones del Director de las Obras.

La capa de impermeabilización se aplicará en los lugares indicados en los planos u ordenados por el Director de las Obras.

El recubrimiento aplicado formará una capa uniforme y continua, que cubrirá toda la superficie a impermeabilizar. Debe quedar bien adherido al soporte, no se apreciarán, a simple vista, defectos en el recubrimiento (burbujas, cráteres, coqueas sin rellenar, ni fisuras) y tendrá la dotación prevista. El espesor total del recubrimiento será el fijado en Planos, o en su defecto por el Director de las Obras.

Se pararán los trabajos en caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h.

Se respetarán los intervalos de temperatura de aplicación y los márgenes de humedad relativa del aire indicados por el fabricante.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar.

Las zonas que, por su forma, puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

El soporte habrá alcanzado la resistencia mecánica necesaria antes de la impermeabilización y su superficie estará limpia de polvo, aceites y grasas y no tendrá material suelto ni ninguna sustancia que pueda dificultar la adherencia del producto.

Entre la aplicación de una capa y la siguiente, se respetará el tiempo de curado estipulado por el fabricante.

El recubrimiento acabo se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.

La aplicación se realizará a una temperatura ambiente entre 10 y 30°C y una humedad relativa no superior a 80%.

690.4. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

690.0010 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS Y TABLEROS DE ESTRUCTURAS, CON MEZCLA EN CALIENTE DE MASTIC-BETÚN-CAUCHO APLICADO A LLANA CON UN ESPESOR DE 3 mm i/ LIMPIEZA MEDIANTE CHORREADO LIGERO DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y CAPA DE IMPRIMACIÓN AL AGUA.

690.0030 m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN BICAPA CONSTITUÍDA POR: LÍQUIDO DE CAUCHO SINTÉTICO Y BETÚN POLIMERIZADO,

		PLACAS DE PROTECCIÓN PREFORMADAS DE 3 mm DE ESPESOR Y CINTA AUTOADHESIVA PARA JUNTAS. TOTALMENTE INSTALADA.
690.0040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.
690.N001	m2	LÁMINA DRENANTE COLOCADA EN PARAMENTOS VERTICALES DE TRASDÓS DE ESTRIBOS Y MUROS SOBRE IMPERMEABILIZACIÓN (NO INCLUIDA EN ESTE PRECIO), PARA DRENAJE, TOTALMENTE COLOCADA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE MAQUINARIA, MATERIALES Y MANO DE OBRA NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD.

En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación de todos los materiales necesarios, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Artículo 691.- Juntas de estanqueidad en obras de hormigón

691.1. Definición

Se entiende por junta de estanqueidad, 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.

691.2. Materiales

Los perfiles a utilizar en juntas de estanqueidad serán del tipo previsto en los Planos.

691.3. Ejecución

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, con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanqueidad durante el hormigonado.

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, e 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.

691.4. Medición y abono

Las juntas se abonarán por metros (m) de perfil de estanqueidad colocado, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos el propio perfil de estanqueidad, las planchas de poliestireno expandido y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

694.N001	m	JUNTA DE DILATACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL CON POLIESTIRENO EXPANDIDO, EN MUROS, MARCOS Y PASOS INFERIORES, TOTALMENTE COLOCADA, CORTE Y DEMOLICIÓN DE ANCHO EN ZONA OCUPADA POR LA JUNTA i/ ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y SELLADO CON RESINA EPOXI ENRASADO CON EL PAVIMENTO.
----------	---	---

Artículo 692.- Apoyos de materiales elastoméricos

692.1. Definición

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una placa de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de elementos estructurales que soportan.

Los apoyos pueden ser zunchados o sin zunchar, entendiéndose por zunchados aquellos que constan de un cierto número de capas de material elastomérico separadas por zunchos de chapa de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

692.2. Materiales

692.2.1. Material elastomérico

El material elastomérico podrá ser caucho natural o sintético. Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico, y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.

En los planos se definirá la composición y características mecánicas del material y, en particular, su dureza, módulo de deformación transversal y porcentaje máximo de variación de sus características mecánicas, después de someter al material a un proceso definido de envejecimiento artificial.

692.2.2. Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en los zunchos tendrán un límite elástico de dos mil cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (2.400 kgf/cm²), y una carga de rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (4.200 kgf/cm²).

En los planos se definirá la carga tangencial mínima que deberá ser capaz de resistir la unión al material elastomérico, sin presentar ninguna deformación angular correspondiente.

692.3. Ejecución

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento designado como MCP5, de aplicación artículo 611 del PG3, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los Planos que deban quedar con determinada

pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

692.4. Medición y abono

Los apoyos se abonarán por unidades de cada tipo y dimensiones realmente colocadas en obra y contados sobre los Planos.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento, y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

692.0100 dm³ APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.

697.0130 ud APOYO DE NEOPRENO CONFINADO-TEFLÓN TIPO POT PL-1400, SUSTITUIBLE.

Artículo 694.- Juntas de tablero

694.1.- Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que enlazan los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

694.2.- Condiciones generales

El tipo de las juntas y los materiales que las constituyen serán los definidos en los Planos.

694.3.- Ejecución

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

694.4.- Medición y abono

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

694.0060 m JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 230 mm DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.

Artículo 695.- Pruebas de carga

695.1. Definición

Se define como prueba de carga al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva en puentes y pasarelas antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2. Ejecución

Las pruebas a realizar serán las definidas tanto en los planos como en el anejo de cálculo de cada una de las estructuras que así lo requieran.

No se procederá a la realización de las pruebas de carga hasta haber comprobado que el hormigón ha alcanzado la resistencia característica especificada en el Proyecto.

El tren de cargas de la prueba, formado por camiones o vehículos similares, deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para evitar un posible accidente.

En caso de aparecer algún defecto que el Director considere peligros, se estudiarán las causas posibles del mismo y se adoptarán las medidas que el Director estime oportunas.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias cuando lo estime necesario, aun cuando no hubieran estado previstas inicialmente en el Proyecto.

695.3. Acta de las pruebas de carga

Finalizadas las pruebas, se redactará un Acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para identificación futura.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

695.4. Medición y abono

El abono de las pruebas de carga se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios para la siguiente unidad:

695.0020	ud REDACCIÓN DE "PROYECTO E INFORME DE PRUEBA DE CARGA" DESCRIBIENDO LOS MEDIOS EMPLEADOS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS i/ LA REALIZACIÓN DE LOS CÁLCULOS Y LA DEFINICIÓN DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDERE NECESARIO, EN PUENTES HIPERESTÁTICOS.
695.0080	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA \leq 40 m.
695.0090	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE MÁS DE 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA \leq 40 M, POR CADA VANO EN EXCESO DE LOS 4 PRIMEROS.
695.0100	ud PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA.
695.0110	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE MÁS DE 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA $>$ 40 m, POR CADA VANO EN EXCESO DE LOS 4 PRIMEROS.
695.0120	día PUESTA A DISPOSICIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIO DE VEHÍCULO DE SUMINISTRO DE CARGA.

En la unidad se consideran incluidos los costes del andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, medios auxiliares, puntos fijos, bases de nivelación y cuantas obras sean necesarias para la realización de la prueba de carga, el equipo de ensayo (personal y equipo técnico especializado, gastos de viaje, dietas, amortización de aparatos, material fungible, etc.) y el camión cargado/día. Los precios unitarios a considerar se recogen en los cuadros de precios del Proyecto.

Las pruebas de carga se realizarán bajo la dirección del Ingeniero Director de las Obras, poniendo el adjudicatario cuantos medios materiales y humanos sean necesarios para su realización. El Contratista ejecutará todas las labores necesarias para llevarlas a cabo según las prescripciones de este Pliego y del proyecto de prueba de carga y las instrucciones de la Dirección de Obra.

PARTE 7ª.
ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

PARTE 7ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Artículo 700.- Marcas viales

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 700 "Marcas viales", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

700.1. Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2. Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráficoconvencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial estructurada o no diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
	RR	Marca vial estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho defrenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). En planos se define con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3. Materiales

700.3.1. Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2. Especificaciones

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.3.3. Acreditación de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.3.4. Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1. Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H ≤ 0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H > 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a < 7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	>100000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b). Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

Si el factor de desgaste es inferior a 10 se emplearán pinturas, si está entre 10 y 14 se emplearán productos de larga duración (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) aplicados por pulverización y si supera los 14 se emplearán productos de larga duración aplicados por extrusión o arrastre.

El tipo de pintura a utilizar en la presente obra será, como norma general, **termoplástico en caliente aplicado por extrusión o zapatón** para todos los tipos de marcas viales longitudinales, transversales, cebreados, marcas excluidas al tráfico, símbolos, letras y flechas.

Las proporciones de la mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para estos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo que especifica el método “B” de la norma UNE 135 200.

Una vez obtenido el factor de desgaste, se selecciona el nivel de durabilidad más adecuado de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla:

Nivel de durabilidad asociado a cada factor de desgaste:

FACTOR DE DESGASTE	NIVEL DE DURABILIDAD (UNE EN 13197)
4 a 10	P4 (0,5 10 ⁶ PASOS DE RUEDA)
11 a 14	P5 (1 10 ⁶ PASOS DE RUEDA)
15 a 18	P6 (2 10 ⁶ PASOS DE RUEDA)
19 a 21	P7 (>2 10 ⁶ PASOS DE RUEDA)

NOTA: Cuando se trata de realizar una señalización temporal, el nivel de durabilidad es P3

Tabla 1. Nivel de durabilidad asociado a cada factor de desgaste.

De la tabla anterior se deduce que el nivel de durabilidad es el P5, P6 y P7, al ser el factor de desgaste en todos los casos igual o superior a 12.

700.3.4.2. Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAEXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

700.4. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.5. Maquinaria de puesta en obra

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.6. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.7. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.8. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.9. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.10. Periodo de garantía

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

700.11. Medición y abono

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

700.0010 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

700.0020 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 CM DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

700.0120 m MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS.

700.N210 m MARCA VIAL, DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 40 CM DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

700.N211 m MARCA VIAL, DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 30 CM DE ANCHO I/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

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

Artículo 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

701.1. Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

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

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de

efectuarse de acuerdo con las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2. Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

701.3. Materiales

701.3.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.3.2. Soportes y anclajes

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.3.3. Sustrato

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.3.4. Material retrorreflectante

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

701.3.5. Acreditación de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.3.6. Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Los niveles de retrorreflexión utilizados en el presente proyecto según los tipos de elemento son:

Tipo de señal o cartel	Entorno de ubicación de la señal o cartel		
	Zona periurbana	Autopista o autovía	Carretera convencional
Señales de contenido fijo	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
Carteles	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Tabla 2. Niveles de retrorreflexión.

701.4. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.5. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.6. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3, además de las siguientes especificaciones:

701.7.4 Control de la unidad terminada

701.7.4.1 Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

701.7.4.2 Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

Se especifica que el método de ensayo a emplear será el “método de ensayo puntual”. En cualquier caso, si el Director de las Obras, en contraposición a lo anteriormente expuesto, considerase necesario emplear el “método de ensayo continuo”, será éste el método a utilizar.

701.7.4.2.1 Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2 Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento.

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión se establecerán conforme a las normas: UNE 135334:2018 y UNE-EN 12899-1:2009.

701.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.9. Periodo de garantía

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

701.10. Medición y abono

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

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

Todo ello según los precios que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto para:

701.0020	ud SEÑAL TRIANGULAR DE 175 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0060	ud SEÑAL CIRCULAR DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0130	ud SEÑAL CUADRADA DE 120 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

701.0170	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0240	m ² CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0250	m ² CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2, I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0260	m ² PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA3 I/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0270	ud PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 I/ PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0410	ud HITO KILOMÉTRICO S-570 DE 60X60 CM DE LADO CON CLASE RA3.
701.N700	ud SEÑAL RECTANGULAR DE 60X90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

Artículo 702.- Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal

702.1. Definición

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

702.2. Tipos

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.3. Materiales

702.3.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.3.2. Dimensiones

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.3.3. Características

Se han proyectado captafaros tipo "ojo de gato, con reflectancia una cara, situados sobre el pavimento cada 12 metros excepto en curvas menores de 250 metros que se colocarán cada 4 metros. Su posición transversal será a 10 cm del borde exterior de la línea blanca de la calzada para un mejor guiado a lo largo de todo el tramo del tronco de las autovías del proyecto con especial importancia en los tramos de despeje de visibilidad.

Los captafaros de calzada se disponen asimismo en los ramales de entrada y salida de ambos enlaces en los dos bordes de calzada con una equidistancia de 12 metros a excepción de los situados sobre el cebreado de las narices cuya equidistancia será de 4 metros.

Todos los captafaros, ya sean de barrera o de calzada, serán de color amarillo para margen derecha o borde exterior de la calzada y blanco para la margen izquierda de la calzada.

No se emplearán captafaros de clases PRP 0 ni NCR 0 (prestación no determinada).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada)

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada).

Se emplearán captafaros que garanticen su visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-1). Para ello los captafaros serán de clase PRP 1, en cuanto a los requisitos fotométricos, y de clase NCR 1 respecto a los colorimétricos.

Los captafaros tendrán una durabilidad de clase S1, para la evaluación primaria, y de clase R1 para la visibilidad nocturna (norma UNE-EN 1463-2). No se emplearán captafaros de otra clase.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos (2) o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución. La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

702.3.4. Acreditación de los materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.5. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.6. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.7. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.8. Periodo de garantía

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

702.9. Medición y abono

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

702.0010 ud CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.

La eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto, se abonarán por número de unidades realmente eliminadas.

Artículo 703.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes

703.1. Definición

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: utilizado como dispositivo de guía y delineación, preferentemente de los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

Los paneles direccionales, siendo funcionalmente elementos de balizamiento, debido a que se componen de materiales semejantes a los que forman las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, cumplirán lo especificado en el artículo 701 de este Pliego, así como lo especificado en la norma UNE-EN 12899-1. Tendrán las dimensiones y diseño indicados en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical", en su apartado 6 "Señalización y balizamiento de curvas".

En este artículo se adoptan los términos y definiciones incluidos en la norma UNE-EN 12899-3.

703.2. Tipos

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas y captafaros verticales, cuya clasificación se recoge en la tabla 703.1, no siendo objeto del mismo los elementos de balizamiento retrorreflectantes de carácter temporal, ni los que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado.

TABLA 703.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES (NORMA UNE-EN 12899-3)

ELEMENTO	TIPO DE DELINEADOR	TIPO DISPOSITIVO RETRORREFLECTANTE
HITOS DE ARISTA	D1, D2, D3 o D4	R1 ó R2
HITOS DE VÉRTICE	D1 ó D2	R1
BALIZAS CILÍNDRICAS	D1 ó D3	R1
CAPTAFAROS VERTICALES	D4	R1 ó R2

D1: para ser instalado en la calzada, no se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D2: para ser instalado en la calzada, se diseña para poder ser reutilizado tras ser sometido a un impacto.

D3: para ser instalado en la calzada, se diseña para soportar un cierto grado de deformación y volver a la posición vertical tras ser sometido a un impacto.

D4: para ser instalado sobre estructuras fijas: muros, paramentos de túneles, pretiles y barreras de seguridad.

R1: láminas (material).

R2: dispositivos plásticos de esquina de cubo. R3: dispositivos de cristal biconvexo

Se han considerado dentro de este concepto los siguientes tipos de elementos:

- Balizamiento visual que hace resaltar claramente el trazado de la ruta y atrae la atención de los conductores sobre el borde del arcén o la situación de las barreras de protección, sobre todo de noche y cuando las condiciones de visibilidad son malas reforzando la capacidad de guía de los elementos de señalización (marcas viales, señales y carteles). Aquí se incluyen:
 - Los hitos de arista.
 - Los hitos de vértice o delineadores de calzada, colocadas en las salidas de las autovías para indicar una divergencia.
 - Balizas cilíndricas.
 - Los captafaros o elementos verticales reflectantes fijados a las barreras de seguridad, siempre que la barrera esté a 50 cm del arcén.
 - Los captafaros 'ojos de gato'.
 - Paneles direccionales de 4 galones.
- Balizamiento numérico que tiene por misión informar al conductor acerca de la posición en que se encuentra dentro de la carretera y que está constituida por:
 - Hitos miriamétricos.
 - Hitos kilométricos.
 - Hitos hectométricos.
- Balizamiento de protección que evita que los conductores sean deslumbrados por el tráfico circulante por la calzada en sentido opuesto:
 - Pantalla anti-deslumbramiento (PAD).

703.3. Materiales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

Hitos miriamétricos, kilométricos y de arista

Se colocarán los hitos kilométricos y miriamétricos (múltiplos de 10 km) en los puntos kilométricos indicados en los planos de planta de la carretera convencional que corresponden a los códigos S-572 y S-575 correspondientemente del catálogo de señales.

Se repondrán todos los hitos kilométricos del tramo de autovía A-67 afectado por las obras del presente proyecto.

Por otro lado, se colocarán hitos delimitadores de los hectómetros (hitos de arista). El tipo de hito de arista utilizado en las carreteras de calzadas separadas es el tipo II, mientras que, en ramales unidireccionales, bidireccionales y carreteras convencionales, el tipo I. Los hitos tipo I tienen una sección en forma de "A", con los lados iguales de 12 cm de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales. Los hitos tipo II tienen una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones de la sección son de 12 cm de longitud por 3,2 cm de anchura. La altura sobre el pavimento debe ser siempre de 1,05 m. Dependiendo del lugar de colocación tendrán pequeñas variaciones de longitud.

Los diferentes sistemas de sujeción son:

- Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 50 cm.
- Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se anclará mediante una pieza metálica galvanizada.
- Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.
- Si el anclaje se efectúa sobre muro o barrera de hormigón, se fijará el hito mediante una patilla metálica de sujeción.
- Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

En el plano nº 9.4 "Señalización, balizamiento y defensas. Detalles" del documento nº 2 se especifican todos los diferentes elementos de fijación empleados en el presente proyecto.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste.
- Material reflexivo y franja negra.
- Elementos de anclaje.

El poste será de color blanco con una perforación en la cara posterior para el drenaje.

En la parte superior del hito se encuentra una franja adherida negra inclinada de 250 mm de vinilo pigmentado que se colocará a 180 mm de la parte superior del hito, siendo esta altura la óptima para la eficacia de los dispositivos reflectantes.

Sobre las bandas negras se colocarán los elementos reflectantes, pudiendo ser de lámina reflexiva de alta intensidad o del tipo catadióptrico. Para dificultar el vandalismo se opta por la primera solución, ya que la experiencia demuestra que los catadióptricos desaparecen. Su color es amarillo en el borde derecho con forma rectangular de 180 mm por 50 mm. En el borde izquierdo son de color blanco compuestos de dos círculos de 60 mm de diámetro separados 150 mm.

En la parte central del poste, a 700 mm de su borde inferior se inscribirá un rectángulo de 75 por 40 mm con un número que representa el hectómetro adherido con el mismo material que la franja negra.

Hitos de vértice

Los hitos de vértice o delineadores de calzada son elementos de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia de circulación.

Estos elementos estarán hechos a base de materiales de origen polimérico flexible, tendrán forma semicilíndrica en su cara frontal con dos triángulos isósceles de material retrorreflectante simétricamente opuestos por su base e insertos en la misma.

El cuerpo del hito será de color verde no reflectante y los triángulos serán de color blanco retrorreflectantes RA3.

Las dimensiones de los hitos de vértice a utilizar serán HV-200 en el caso de doble calzada, es decir, variarán entre 1,7 y 2 m de diámetro y entre 1,35 y 1,6 m de altura dependiendo de las marcas comerciales existentes en el mercado.

Los hitos de vértice son de polietileno de alta densidad e irán simplemente colocados sobre el pavimento y rellenos de tierra a fin de inmovilizarlos con su peso.

En cualquier caso, deberán cumplir la Norma UNE 135.360.

Balizas cilíndricas

Las balizas cilíndricas son elementos de geometría cilíndrica fabricados con material flexible. Se instalarán balizas cilíndricas CH-75 con cuerpo de color verde de 75 cm de altura y con dos franjas retrorreflectantes RA2 de 10 cm de altura y color blanco.

Todos los hitos de vértice y sus balizas cilíndricas correspondientes se han representado en el plano nº 9.2 "Señalización, balizamiento y defensas. Señalización vertical y balizamiento" del documento nº 2.

Paneles direccionales

Para una mejor información al usuario de la carretera de la peligrosidad de una curva, se dispondrán en la entrada de dicha curva y con una visibilidad mínima de 100 m unos paneles direccionales, con franjas en blanco y azul oscuro, que indican la peligrosidad en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar.

Asimismo, y para mejorar la seguridad vial, se colocarán paneles direccionales a todo lo largo de la curva con el fin de que el conductor pueda apreciar fácilmente su trazado. El primer panel podrá ser simple, doble o triple, y los restantes serán siempre simples. Este primer panel, sencillo, doble o triple es el más importante de todos ya que por el número de superpuestos indica la gravedad de la curva. La separación vertical entre los paneles superpuestos colocados al principio de la curva será de 15 cm.

Los paneles se disponen a lo largo de la curva de forma que su separación será aproximadamente $R/10$ (R = radio de la curva).

Ningún obstáculo deberá impedir la visión de los paneles.

Los paneles serán de 1,60 x 0,40 m (4 galones), excepto en el caso de medianas estrictas de 1 m o de márgenes de carreteras convencionales sin arcones que discurren por terrenos accidentados en donde no se disponga de espacio suficiente, en que podrán ser de 0,80 x 0,40 m (2 galones), con una separación entre paneles superpuestos de 15 cm.

Estos paneles están fabricados en chapa de acero galvanizado que cumplirá las prescripciones recogidas en los apartados de características y método de ensayo de la norma UNE 135365.

Las láminas blancas retrorreflectantes empleadas en los paneles serán de clase RA2 sobre fondo de color azul clase NR, salvo que la iluminación ambiental dificulte su detección, en cuyo caso se empleará el nivel RA3 y cumplirá lo especificado en la norma UNE 135334 y UNE 135340.

Todos los paneles direccionales se han representado en el plano nº 9.2 "Señalización, balizamiento y defensas. Señalización vertical y balizamiento" del documento nº 2.

Pantalla anti-deslumbramiento

Está hecha de polietileno de alta densidad con alta resistencia a impactos y resistente al uso al aire libre y radiación UV. Los anclajes de unión a barrera metálica o a muro horizontal son de acero galvanizado.

Se instalará una pantalla anti-deslumbramiento sobre los sistemas de contención de la mediana del eje 1, concretamente, se colocará entre los pp.kk. 182+215 y 198+230.

703.4. Especificaciones de la unidad terminada

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

703.5. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

703.6. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

703.7. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión se establecerán conforme a la norma UNE 135360:2018.

703.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

703.9. Periodo de garantía

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

703.10. Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado a los precios que figuran en los Cuadros de Precios para:

703.0010	ud BALIZA CILÍNDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA.
703.0030	ud HITO DE VÉRTICE N-180 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, LASTRADO CON GRAVA O GRAVILLA, TOTALMENTE COLOCADO.
703.0065	ud HITO DE ARISTA (DE 45 CM) TIPO I (PARA CARRETERA CONVENCIONAL), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.
703.0070	ud HITO DE ARISTA (DE 45 cm) TIPO II (PARA AUTOPISTA O AUTOVÍA), DE RETRORREFLECTANCIA CLASE RA3, SOBRE BARRERA, TOTALMENTE COLOCADO.
703.0080	ud PANEL DIRECCIONAL DE 160x40 cm Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
703.0090	ud PANEL DIRECCIONAL DOBLE DE 160x40 cm Y CLASE RA2 i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

703.N080 ud PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

Artículo 704.- Barreras de seguridad, pretiles y sistemas para protección de motociclistas

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 704 "Barreras de seguridad, pretiles y sistemas para protección de motociclistas", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

704.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2. Tipos

Las barreras incluidas en planos.

704.3. Materiales

704.3.1. Consideraciones generales

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.3.2. Barreras y pretiles

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.

- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

704.3.3. Otros sistemas de contención

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

704.3.4. Características

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.4. Ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.5. Limitaciones a la ejecución

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.6. Control de calidad

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.7. Criterios de aceptación o rechazo

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.8. Periodo de garantía

Se seguirá lo dispuesto en el apartado correspondiente del PG-3.

704.9. Medición y abono

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Las transiciones y abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras, pretiles y sistemas de protección de motociclistas quedan incluidos en el precio de la unidad, sea cual sea su longitud y tipología, incluyendo cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

704.0020 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA

- 704.0080 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.0081 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.N081 m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE, DE HORMIGÓN IN SITU, DE ALTURA VARIABLE CON MARCADO CE, NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,0 M, ÍNDICE DE SEVERIDAD B; I/ CAPTAFAROS, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.0090 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE CON SISTEMA PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS (SPM), CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A Y NIVEL DE SEVERIDAD I i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.N235 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H1, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,30 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.N265 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W4 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,20 M O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.
- 704.N355 m PRETIL CON NIVEL DE CONTENCIÓN H3, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B i/ ANCLAJES Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA. NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL O LA TRANSICIÓN COMO LONGITUD DE PRETIL.
- 704.N455 m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE

SEVERIDAD B i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA.

704.N525 m BARRERA DE SEGURIDAD DE HORMIGÓN SIMPLE, CLASE DE CONTENCIÓN ALTA, H2, ANCHURA DE TRABAJO W1, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B, I./ TRANSPORTE, CIMENTACIÓN, COLOCACIÓN Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.

704.N715 m BARRERA DE SEGURIDAD DE HORMIGÓN SIMPLE, CLASE DE CONTENCIÓN ALTA, H2, ANCHURA DE TRABAJO W1, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B, I./ TRANSPORTE, CIMENTACIÓN, COLOCACIÓN Y PUESTA EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADA.

704.N555 m BARRERA METÁLICA DOBLE MOVIL TIPO VGH, CLASE CONTENCIÓN ALTA, H2, W7 O INFERIOR.

Las barreras de seguridad de carácter temporal a disponer durante la ejecución de las obras se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra. Asimismo, los traslados o desplazamientos de las barreras en los cambios y reubicación de las mismas derivados de las fases de obra, y tantas veces como sea necesario, no serán objeto de abono adicional.

704.N950 m BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA PARA DESVÍOS, CON ARNÉS EN SU CARA SUPERIOR PARA PERMITIR SU TRASLADO, ENTRE FASES O TRAMOS, Y CON BALIZAS LUMINOSAS PARA DESTACAR SU VISIBILIDAD EN HORAS NOCTURNAS.

Artículo 706.- Señalización de obra

706.1.- Definición

Será de aplicación lo establecido en los artículos 700, 701, 702, 703 y 704 del presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en 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.

706.2.- Condiciones generales

En lo no previsto en este artículo se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

Las señales verticales, carteles, balizamiento, barreras y demás elementos de carácter temporal, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para las actuaciones propuestas en el proyecto, 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 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104 y 106 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, defensas.

La señalización, balizamiento y defensas deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién 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 resultaran necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y defensas de obras a que se refiere el presente artículo 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 indicado, la unidad encargada de la conservación y explotación de la vía podrá retirar la señalización, balizamiento y defensas pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Contratación del Estado.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indican 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.

Todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales deben ser retirados por el Contratista cuando dejen de ser necesarios.

706.3.- Medición y abono

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios:

700.0100	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.0110	ud MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.N036	m BORRADO DE MARCA VIAL.

700.N111	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 30 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.N112	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.N113	m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 50 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
701.0250	m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.N231	ud ADHESIVO REFLECTANTE NIVEL II PARA SUSTITUCIÓN DE LEYENDA EN CARTEL DE PÓRTICO, BANDEROLA, CARTEL LATERAL O FLECHA, TOTALMENTE COLOCADO Y RETIRADO TRAS FINALIZACIÓN DE DESVÍOS.
701.NA24	ud SEÑAL TRIANGULAR CON FONDO AMARILLO DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA25	ud SEÑAL TRIANGULAR CON FONDO AMARILLO DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA29	ud SEÑAL TRIANGULAR CON FONDO AMARILLO DE 175 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA31	ud SEÑAL RECTANGULAR CON FONDO AMARILLO DE 90X135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA32	ud SEÑAL RECTANGULAR CON FONDO AMARILLO DE 120X180 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA62	ud SEÑAL CIRCULAR CON FONDO AMARILLO DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO,

	FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.NA63	ud SEÑAL CIRCULAR CON FONDO AMARILLO DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
703.NA64	ud SEÑAL CIRCULAR CON FONDO AMARILLO DE 120 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
703.0080	ud PANEL DIRECCIONAL DE 160X40 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
703.N080	ud PANEL DIRECCIONAL DE OBRA TB-1 195X95 CM Y RETRORREFLECTANCIA CLASE RA2 I/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
703.N310	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZACIÓN, DE COLOR ÁMBAR, CON LÁMPARA LED, AMORTIZABLE EN 5 USOS, ALIMENTADA POR 2 PILAS DE 6 V 4R25.
703.N325	ud BALIZA LED TRIPLE INTERMITENTE (TL4).
703.N350	ud BALIZA REFLECTANTE TB-8/TB-9 PARA SEÑALIZACIÓN, DE CHAPA GALVANIZADA, DE 20X100 CM, DE BORDE DE CALZADA, CON FRANJAS DE COLOR BLANCO Y ROJO Y RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).
704.N950	m BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA PARA DESVÍOS, CON ARNÉS EN SU CARA SUPERIOR PARA PERMITIR SU TRASLADO, ENTRE FASES O TRAMOS, AMORTIZABLE EN 6 USOS
704.N970	m REUBICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN EN DESVÍOS DE OBRA. SE CONSIDERARÁ LA MEDICIÓN POR UNIDADES DE SEÑALES Y SU EQUIVALENTE POR METRO LINEAL DE SISTEMA DE CONTENCIÓN.

Artículo 707. Pórticos y banderolas

707.1. Definición

Consiste esta unidad de obra en la construcción de unas estructuras de aleación de aluminio o acero galvanizado, para la sustentación de carteles de orientación, que tienen: un (1) solo apoyo en el caso de las banderolas. Dos (2) apoyos en el caso de los pórticos. Irán cimentadas en macizos de hormigón.

707.2 Materiales

Los pórticos y banderolas, así como sus elementos de soporte que lo requieran de acuerdo con la normativa vigente, deberán contar con marcado CE.

707.2.1. Hormigón

El hormigón de las cimentaciones de los pórticos y banderolas serán del tipo HA-25 armado con barras corrugadas de acero B 500 SD.

707.2.2. Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje de pórticos y banderolas serán de acero galvanizado, con un diámetro de veintisiete milímetros (27 mm).

707.2.3. Aleaciones de aluminio

Las aleaciones de aluminio se podrán elegir dentro de las reseñadas en el cuadro siguiente:

Las aleaciones de aluminio responderán a las siguientes condiciones de alargamiento mínimo a rotura:

- Seis por ciento (6 %) para aleaciones zurradas
- Dos por ciento (2 %) para piezas moldeadas

El Suministrador justificará, mediante un certificado de conformidad emitido por un laboratorio acreditado, la procedencia y la naturaleza de las aleaciones utilizadas.

707.2.4. Tornillería

Las tuercas de ensamblaje serán de acero inoxidable Z6CN 18-8 o 18-10.

Las tuercas que participen en la rigidez del conjunto de la estructura tendrán un diámetro no inferior a doce milímetros (12 mm).

707.3. Forma y dimensiones

Las caras exteriores del pilar serán perpendiculares a la calzada adyacente, y las caras exteriores del voladizo serán paralelas a ella.

Las juntas entre elementos evitarán romper líneas de soldadura perpendiculares a lo largo de la pieza soldada. Si fuera necesario fabricar una viga en varias partes, las juntas entre ellas se ubicarán detrás de los carteles.

Las pletinas y tuercas no sobrepasarán el volumen del paralelepípedo resultante del contorno aparente de los perfiles maestros. Los espesores mínimos serán de:

- Cinco milímetros (5 mm) para las chapas de acero
- Cuatro milímetros (4 mm) para las chapas de aluminio

Las tuercas de anclaje y los pies de pilares quedarán por encima del nivel del terreno, si estuvieran cimentados sobre éste.

707.4. Ejecución de las obras

707.4.1. Corte

Se prohibirá el corte con soplete. La conformación se hará mediante sierra o cizalla o, eventualmente, con arco de plasma. Los cantos cortados que presenten irregularidades serán fresados.

707.4.2. Aplanamiento

El aplanamiento por calor estará estrictamente prohibido.

707.4.3. Soldadura

La soldadura se hará mediante arco eléctrico en atmósfera de gas argón o helio, con proceso TIG o MIG, tras desengrasar y decapar las piezas de aluminio.

El metal de aportación estará adaptado a las aleaciones que se vayan a soldar.

Se prohibirá soldar en la obra elementos resistentes de las estructuras.

707.4.4. Protección

No podrá haber contacto directo entre la aleación de aluminio y metales férricos que no estén pintados, galvanizados o metalizados. El suministrador especificará la solución elegida.

Todas las partes que estén en contacto directo con hormigón serán pintadas con una pintura bituminosa.

La tornillería se protegerá contra la corrosión mediante capuchones llenos de grasa.

707.5. Medición y abono

Se medirán en unidades (ud) realmente ejecutados, y se abonará según el precio definido en los Cuadros de Precios del proyecto.

701.0320 ud BANDEROLA DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 8,00 m DE BRAZO Y/O HASTA 35 m² DE CARTEL i/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADA (SIN INCLUIR CARTEL).

701.0350 ud PÓRTICO DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 17,00 M DE LUZ Y HASTA 60 M² DE CARTEL i/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADO (SIN INCLUIR CARTEL).

701.0390 ud PÓRTICO DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 24,00 m DE LUZ Y HASTA 80 m² DE CARTEL i/ EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADO (SIN INCLUIR CARTEL).

El precio se incluye el suministro y colocación del pórtico, el suministro, cimentación y sujeción (placa base, anclajes, tuercas y arandelas) de los postes; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

PARTE 8. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Artículo 800.-Integración ambiental

800.1.- Disposiciones Previas

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas o Licenciado en Ciencias Ambientales o similar, directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental recogidos en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

800.2.- Protección a las Aguas

Protección a los cursos de agua

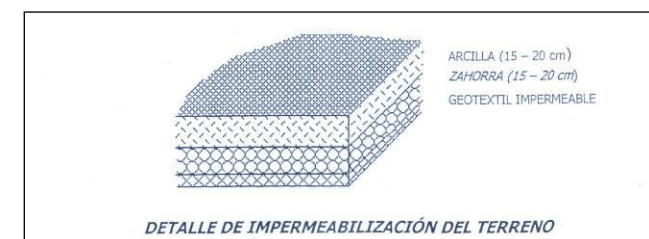
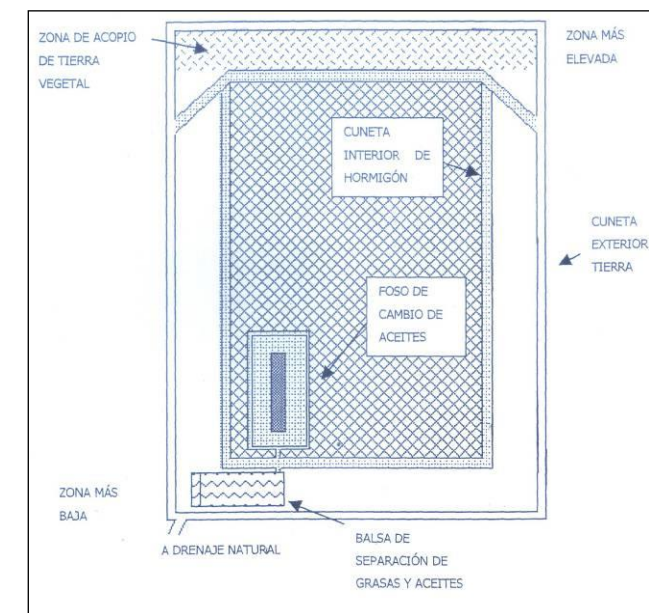
Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

- Se prevendrá con atención el derrame de materiales hacia los regatos.
- El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.
- Durante la ejecución de las obras se instalarán balsas de decantación en los puntos marcados en planos. Para poder ser vertidas estas aguas a los cauces naturales o al terreno, siempre que se encuentren dentro de los rangos de calidad establecidos en la legislación vigente será necesario contar con la autorización del Organismo de Cuenca (Confederación Hidrográfica del Tajo).

Se propone el siguiente esquema de Zona de Instalaciones Auxiliares (ZIA).



Se tendrá en cuenta el presente esquema y se adaptará teniendo en cuenta las necesidades del Contratista, pero siempre garantizando la integridad de este medio.

Se evitará, asimismo, la acumulación de materiales, circulación e instalación de elementos fijos o permanentes sobre cursos de agua y sobre su zona de servidumbre.

Protección de la hidrología superficial y subterránea.

El parque de maquinaria estará impermeabilizado y el almacenamiento de residuos, en caso de ser necesario, tendrá lugar sobre un foso impermeabilizado. Ambas medidas correrán a cargo del contratista.

La ubicación de estas instalaciones será la establecida en el proyecto.

En cuanto a las medidas preventivas destinadas a evitar y prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, se recomienda:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y a los cauces de barrancos y acequias. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratados los suelos afectados. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.
- Se evitará situar instalaciones auxiliares para la obra, como plantas de hormigonado, casetas de obra, parque de maquinarias, etc. sobre terrenos con una vulnerabilidad alta o muy alta. Se recomienda situar estas zonas de asentamiento permanente sobre áreas adecuadas y correctamente impermeabilizadas. Se tomarán las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.
- Se evitará el vertido sobre el terreno y cauces de las aguas residuales generadas durante la realización de la obra. Éstas serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos.
- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible en áreas especializadas (talleres), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada para su reciclaje.
- Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la autovía, las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse.
- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al terreno a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra.

Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2 - 3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.

En las excavaciones abiertas, se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales en las zanjas abiertas, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.

Seguimiento de la calidad de las aguas

Las aguas residuales procedentes de las zonas de instalaciones, los parques de maquinaria, de la excavación de los estribos y pilas de los viaductos, se derivarán y someterán a un sistema de desbaste, decantación de sólidos y desengrasado. Se realizará un seguimiento analítico de las aguas procedentes de las balsas para evitar el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre los cursos de agua o sobre el terreno. Estas aguas sólo podrán ser vertidas a los cursos de agua o al terreno si no sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos y requerirán la correspondiente autorización del organismo competente.

La periodicidad de los análisis de las aguas de los sistemas de depuración de las instalaciones auxiliares será quincenal. Se tendrán en cuenta factores como sólidos en suspensión, hidrocarburos, materia orgánica y oxígeno disuelto.

Aguas sanitarias

En las zonas previstas para vestuarios y aseos de personal, el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas, considerando que una solución adecuada es la de usar un conjunto compacto Fosa séptica – Filtro biológico, en el que se lleve a cabo la digestión biológica de la materia orgánica mediante fermentación anaeróbica, decantación – clarificación anaerobia y filtraje biológico aerobio con material filtrante sintético. Dependiendo de su ubicación y tamaño, el saneamiento se podrá realizar mediante conexión a la red de aguas residuales o WC químico o por cualquier otro sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.

Ejecución de las obras

El Contratista presentará un Plan de Análisis en el que se detallará su número, necesidad, localización, método del mismo, frecuencia, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Las medidas se ejecutarán con frecuencia quincenal.

Los parámetros a tener en cuenta serán los análisis de sólidos en suspensión, la materia orgánica y oxígeno disuelto, efectuados en los sondeos realizados al efecto, según los parámetros de la Autorización de Vertido que emita la Confederación Hidrográfica del Norte.

Medición y abono

El seguimiento de la calidad de las aguas correrá íntegramente a cargo del Contratista incluyéndose su coste dentro de los gastos generales de la obra.

800.3.-- Protección del Entorno Terrestre

Preparación del terreno

Antes del comienzo del desbroce se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado, con objeto de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc..., y plantas auxiliares de clasificación, machaqueo, hormigonado y asfálticas, debe ajustarse a las previstas en el Proyecto.

Además, se realizará una señalización de la zona indicando al menos los siguientes puntos y elementos. La situación exacta de la cartelería se decidirá por el Equipo Ambiental de Obra.

- Caminos de Obra
- Zonas excluidas en contacto con las obras
- Zonas de instalaciones auxiliares

El Contratista únicamente utilizará caminos de obra existentes, no pudiendo abrir nuevos caminos, a excepción del camino perimetral de acceso al vertedero.

Prevención de la contaminación de los suelos y tratamiento de suelos contaminados

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente donde tenga lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, será debidamente acondicionada mediante la impermeabilización de la superficie de ocupación mediante soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará además de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.

El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado *"in situ"*, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.

Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

No podrá quedar en el entorno de la obra residuo alguno, sea o no procedente de la misma.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de descompactación, excavación, etc. éstos serán caracterizados y tratados según lo dispuesto en el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*.

Esta legislación, en su artículo 7 *"Descontaminación de suelos"* establece lo siguiente:

Artículo 7. Descontaminación de suelos.

1. *"La declaración de un suelo como contaminado obligará a la realización de las actuaciones necesarias para proceder a su recuperación ambiental en los términos y plazos dictados por el órgano competente"*.
2. *"El alcance y ejecución de las actuaciones de recuperación será tal que garantice que la contaminación remanente, si la hubiera, se traduzca en niveles de riesgo aceptables de acuerdo con el uso del suelo"*.
3. *"La recuperación de un suelo contaminado se llevará a cabo aplicando las mejores técnicas disponibles en función de las características de cada caso. Las actuaciones de recuperación deben garantizar que materializan soluciones permanentes, priorizando, en la medida de lo posible, las técnicas de tratamiento in situ que eviten la generación, traslado y eliminación de residuos"*.
4. *"Siempre que sea posible, la recuperación se orientará a eliminar los focos de contaminación y a reducir la concentración de los contaminantes en el suelo. En el caso de que por razones justificadas de carácter técnico, económico o medioambiental no sea posible esa recuperación, se podrán aceptar soluciones de recuperación tendentes a reducir la exposición, siempre que incluyan medidas de contención o confinamiento de los suelos afectados"*.

5. "Los suelos contaminados perderán esta condición cuando se realicen en ellos actuaciones de descontaminación que, en función de los diferentes usos, garanticen que aquellos han dejado de suponer un riesgo inadmisibles para el objeto de protección designado, salud humana o ecosistemas. En todo caso, un suelo dejará de tener la condición de contaminado para un determinado uso una vez exista y sea firme la resolución administrativa que así lo declare, previa comprobación de la efectividad de las actuaciones de recuperación practicadas".

Protección y conservación de los suelos y la vegetación

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán a lo largo de la traza o en zonas próximas a la misma, en montones de altura no superior a los 2 metros con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1'30 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0'50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetativo (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la explanación o que estén dentro de ésta pero que no deban ser talados por no interferir con las obras, especialmente los situados entre la arista de la explanación y la línea de la banda de dominio público.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc... en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.

- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Los árboles que queden contiguos a un relleno en terraplén o a un pedraplén y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado, pero sí parte de su sistema radicular, deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material del terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el terraplenado o pedraplenado, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase este muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la Norma Granada.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Clasificación del Territorio

Teniendo en cuenta el valor de conservación de los recursos presentes en el área de estudio, y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatibles con la localización de préstamos y vertederos, se zonifica el ámbito de estudio según los tres niveles de restricción siguientes:

- Áreas excluidas.

- Áreas restringidas.
- Áreas admisibles.

Las limitaciones que se derivan de esta clasificación son las siguientes:

Áreas excluidas. Capacidad de acogida baja.

En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Técnico Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Áreas restringidas. Capacidad de acogida media.

En estas zonas se admitirá la localización de instalaciones al servicio de la obra con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de la misma, aunque con la obligación de retirarlas por completo a la finalización de ésta y de restituir el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

Áreas admisibles. Capacidad de acogida buena.

En estas zonas se localizan aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tienen un carácter permanente. La existencia de estos elementos permanentes va acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno.

Préstamos y vertederos

Se utilizarán instalaciones autorizadas sin que sea necesario la apertura de nuevos préstamos.

800.4.-- Protección de la Atmósfera

Para el control de las emisiones de partículas y polvo se aplicarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- En el caso de ser necesaria la instalación de una planta de machaqueo y/o lavado de áridos, ésta dispondrá de un sistema de carenado mediante agua pulverizada para minimizar dispersiones de polvo al exterior. La descarga de áridos en la planta deberá ir acompañada de riegos.
- En caso de no proceder de la red de abastecimiento urbana, el agua de riego deberá obtenerse sin perjuicio sensible de la red natural de drenaje. El agua de riego deberá contar asimismo con un certificado de procedencia.

- Los vehículos destinados al transporte de tierras deberán llevar una cubierta (lona o similar) sobre la carga a fin de evitar la dispersión de material durante el transporte.
- Se controlará, durante la fase de ejecución, que las emisiones de polvo no sobrepasen horizontalmente 2,5 metros el perímetro del espacio donde se realiza la obra. Para ello se efectuarán sistemáticamente riegos en las zonas y caminos donde se lleve a cabo movimiento de tierras. Se limitará asimismo la velocidad de los vehículos de la obra a 40 km/h en zonas sin asfaltar y a 50 km/h en zonas asfaltadas, reduciendo este límite si fuera necesario a 30km/h en zonas especialmente problemáticas en este aspecto.
- Se reducirá el tiempo de exposición a la erosión eólica de las superficies desnudas mediante el inicio de la revegetación una vez que dichas superficies se hallen concluidas.
- El transporte de materiales a vertederos se efectuará mediante camiones tipo “bañera estanco” de más de 16 Tm para minimizar el número de viajes.
- En el caso de ser necesaria la instalación de una planta de hormigonado, se deberán seguir los siguientes preceptos.
 - o Los silos de almacenamiento de cemento poseerán filtros electrostáticos.
 - o Se minimizará la dispersión de partículas en las cargas de áridos mediante el uso de sistemas de difusores de agua o bien mediante el confinamiento de las áreas de carga y descarga.
 - o Es recomendable que los camiones que carguen cemento en los silos de almacenamiento vayan equipados con tuberías de descarga por aire a presión. Los silos deberán disponer de chimeneas de aireación y filtros de mangas.
 - o Las cintas transportadoras de cemento de los silos a la báscula dosificadora pueden ser estanco si la cinta va provista de un carenado.
- El control de gases y partículas contaminantes de los motores de la maquinaria de la obra, se efectuará de acuerdo a lo establecido en la Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo. Estas medidas son aplicables a perforadores, compresores, bulldozers, cargadoras, excavadoras, compactadoras, motoniveladoras, etc.
- El personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y reduciendo las distancias de caída libre de materiales o residuos, igualmente evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- Se limitará el número de máquinas que trabajen simultáneamente.
- Se mantendrá en funcionamiento la maquinaria sólo el tiempo imprescindible para la realización de las actividades.

- Se demandará solamente la potencia mínima, necesaria y compatible con la ejecución prevista, en la maquinaria a usar durante el transcurso de los trabajos.
- Se utilizarán revestimientos y carenados en tolvas, cajas de volquetes, etc.
- Se utilizarán compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Cubrimiento de equipos ruidosos: entre los que destacan los generadores, aunque algunos modelos presentan cabinas insonorizadas y otros funcionan a través de suministro eléctrico, pero dependen del tiempo que demore la conexión de la red eléctrica en la faena.
- Otros equipos ruidosos son los compresores de aire. Para protegerlos se aplicarán cabinas de membranas con dos ó tres capas de asfalto, fáciles de transportar. Además, poseerán un gabinete insonorizado que disminuya el nivel de decibelios, alcanzando como máximo 85 dB(A), para proteger la salud del trabajador, etc.
- En lo que respecta al tipo maquinaria, se elegirán equipos dotados de sistemas que disminuyan los niveles de ruido. Así las excavadoras, cargadores, compactadores, perfiladoras, etc., deberían estar controlados de forma electrónica para funcionar según las necesidades de la obra, de manera que, si no se necesita utilizar un equipo a su mayor potencia éste baja su nivel de trabajo, por lo que resulta más silencioso. Además, estas máquinas incluyen un sistema de aislamiento acústico lateral que disminuye la propagación de ruido al exterior.
- Sustituir, en la medida de lo posible, las operaciones previstas a efectuar mediante rotura (martilleo manual o mecánico) por operaciones de corte de materiales, realizando estas últimas operaciones lo más alejadas de las zonas sensibles, preferentemente en el interior de talleres o edificaciones específicas.
- La ubicación de la zona de acopios y de estacionamiento de maquinaria se situará preferentemente alejadas de zonas sensibles (de acuerdo a la legislación vigente), de rápido acceso y maniobra, abrigadas en cuanto a la generación de ruido y vibraciones, y ordenadas y ubicadas estratégicamente según el orden cronológico de su utilización.
- Para evitar molestias por vibraciones, se utilizarán los compactadores adecuados en cada momento (cuando fueran necesarios) realizándose el mínimo número de pasadas requeridas.
- Previo al inicio de las obras se realizará un esquema con el itinerario del tráfico de maquinaria, que marque las zonas sensibles y que logre evitar al máximo el uso de caminos que se hallen a su paso, informando a los responsables de ejecución y operación.
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).
- Se exigirá a la maquinaria de obra que tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 8 de mayo de 2000. Comprobar el marcado CE de la maquinaria implicada, para verificar que ha sido diseñada para cumplir con los valores de emisión indicados en la normativa vigente.

- Se realizará el correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril). En este sentido, el contratista adjudicatario de las obras deberá adoptar las medidas oportunas para hacer cumplir las disposiciones recogidas en la legislación estatal referida (Real Decreto 212/2002 y Real Decreto 524/2006) por la que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. En ella se establecen los límites de potencia acústica admisibles de la maquinaria de obra.
- Se realizará la revisión y control periódico de la maquinaria y sus silenciadores (ITV).
- Se comprobarán los registros de mantenimiento periódico de la maquinaria (motor y rodadura), grupos electrógenos, compresores, compactadores, amortiguadores, silenciadores, etc. y su buen estado de funcionamiento, de cara a minimizar o evitar posibles desajustes futuros que puedan provocar un incremento de la emisión de ruido y vibraciones.

Limitaciones en el horario de trabajo

- El horario y las condiciones de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en las correspondientes ordenanzas municipales”.

Control de los niveles acústicos

- Adicionalmente, para asegurar la no afección a las edificaciones cercanas, deberán realizarse mediciones periódicas para establecer si el nivel acústico alcanzado supera los límites establecidos en la legislación de aplicación.
- Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, el contratista adjudicatario realizará campañas de control de emisiones sonoras en las zonas residenciales cercanas con afección acústica probable debido a la ejecución de las actuaciones objeto del proyecto, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente.
- Para ello, el contratista adjudicatario realizará mediciones periódicas de ruido mediante sonómetro homologado, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dBA, en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido. Las mediciones en el entorno de las edificaciones se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras. Los puntos de medida se elegirán por un técnico competente en estudios acústicos, allí donde se prevean los mayores niveles de ruido.

- Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos, el contratista paralizará los trabajos de mayor impacto acústico y elaborará un plan de reducción de niveles sonoros en función de las principales operaciones generadoras de ruido, que someterá a aprobación por parte del Director de Obra. Los trabajos paralizados no podrán continuarse mientras no se apliquen las medidas contempladas en el plan de reducción aprobado.

Proceso de comunicación en obra

- Se deberá Informar a los responsables de las empresas viarias afectadas o Contratistas.
- Se deberá informar al personal de los distintos órganos competentes, Ayuntamientos, Comunidades Autónomas y otras Administraciones locales o nacionales.
- Se deberá Informar a los usuarios: En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Independientemente de la adopción de las medidas preventivas contempladas anteriormente, en el caso de que, por razones de necesidad o peligro y en aquellas obras que por su naturaleza no puedan realizarse durante el día, se realicen trabajos en horario nocturno, deberán ser expresamente autorizadas por el Ayuntamiento, quien determinará los límites sonoros que deberá cumplir en función de las circunstancias que concurran en cada caso.

800.5.-- Cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada durante la fase de construcción y en el periodo de garantía en la persona de un Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Biológicas, Licenciado en Ciencias Ambientales o similar, tal y como se especifica en el Programa de Vigilancia Ambiental del Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción. Esta persona será la encargada de asistir a la Dirección de Obra en la realización del Plan de Revegetación, así como de la vigilancia sobre el entorno natural para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas, cuidados y operaciones establecidos en la tramitación ambiental del Proyecto, así como que existe la necesaria coordinación temporal entre los trabajos de construcción y los de revegetación de superficies.

800.6.-- Protección contra incendios

Durante la construcción de la obra se prestará especial atención a las siguientes indicaciones.

- Se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y las soldaduras. El plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra como vehículos 4x4 disponibles, remolques motobomba, motosierras, herramientas de movimientos de tierras, etc.
- Los residuos vegetales procedentes de los desbroces deberán gestionarse en vertedero adecuado y no eliminarse mediante quemas.

- Durante las obras y el periodo de garantía, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y se evitará la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.
- El personal estará formado en el manejo de los equipos de extinción y en el comportamiento a seguir en caso de incendio.
- No se encenderá fuego bajo ningún concepto a menos de 15 metros de distancia a materiales inflamables, ni debajo de conductores eléctricos.
- Los líquidos inflamables y/o tóxicos deberán guardarse en envases apropiados con identificación de su contenido.
- Quedará prohibido fumar o encender fuego en todas las zonas de almacenamiento o empleo de líquidos o gases inflamables.
- El personal de la obra deberá conocer el teléfono de los bomberos forestales para avisar con rapidez en caso de incendio (112).

Artículo 801.-Protección del suelo y la vegetación

801.1 Jalonamiento y cerramiento temporal de obra

Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento o cerramiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

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

- Replanteo.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Instalación de los dispositivos.
- Revisión y reposición sistemática de los elementos deteriorados.
- Retirada del mismo a la terminación de las obras.

Materiales

El jalonamiento flexible estará constituido por soportes angulares metálicos de 25 mm y 1,5 metros de longitud. Estos soportes están colocados cada 8 metros. Soportarán una malla de plástico sujeta con alambre galvanizado de 3 mm.

El cerramiento rígido estará constituido por malla de acero galvanizado de 2 m de altura y postes metálicos de 2 metros, de acero corrugado B 500 S en barras.

Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento o cerramiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo instalaciones y caminos de acceso. Siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra, se jalonarán asimismo las zonas a proteger, tales como proximidad a cauces y elementos del patrimonio cultural.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

Tanto el jalonamiento, como el cerramiento provisional deberán estar totalmente instalados antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

Medición y abono

801.N405 m JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN FORMADO POR SOPORTES DE 25 mm Y 1,5 m DE LONGITUD UNIDOS ENTRE SI MEDIANTE UNA MALLA NARANJA DE PLÁSTICO DE 50 cm DE ANCHURA, Y COLOCADOS CADA 4 m.

915.N200 m CERRAMIENTO TEMPORAL RÍGIDO, INSTALADO PARA PROTEGER LAS ZONAS DE MAYOR FRAGILIDAD AMBIENTAL, FORMADO POR VALLA MÓVIL DE 2,00 m DE ALTURA COMPUESTA POR MALLA ELECTROSOLDADA DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 90 X 150 mm Y DIÁMETRO DE 5 mm, TUBOS GALVANIZADOS CADA 3,00 m, DE 42 mm DE DIÁMETRO Y 2,30 m DE ALTURA Y PIE DE HORMIGÓN PREFABRICADO DE 0,60 X 0,23 X 0,15 cm PARA SUJECIÓN DE LOS TUBOS GALVANIZADOS. ESTE CERRAMIENTO SE MANTENDRÁ DURANTE EL PERIODO QUE DUREN LAS OBRAS.

Se medirán en metros (m) realmente ejecutados, y se abonará según el precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

801.2-Eliminación de especies invasoras.

Definición.

De forma previa al desbroce, para la preparación de la superficie del terreno, se procederá a la retirada de las especies invasoras de las cunetas y taludes de las infraestructuras existentes.

Materiales.

Herbicida sistémico (fuera de zonas inundadas)

Artículo 802.- Recuperación ambiental e integración paisajística

802.1.- Tierra vegetal.

Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Acopio de la tierra vegetal existente en la obra
- Mantenimiento de la tierra vegetal.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Rastrillado (Escarificado).

Condiciones Generales

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material de reproducción, se encuentra en las proximidades.

Se recuperará toda la tierra vegetal que pueda resultar afectada por la obra (directa o indirectamente) tanto la relacionada con ocupaciones temporales de instalaciones auxiliares a la obra, como ocupaciones permanentes asociadas a la nueva autovía.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

La tierra vegetal obtenida se utilizará para la revegetación de las zonas afectadas por las obras, así como para la restauración vegetal de los taludes resultantes de la ejecución de la infraestructura.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)

Parámetro	Rechazar si
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	>30% en volumen

Para la determinación del cumplimiento de los parámetros indicados en la tabla anterior, de modo previo al extendido de la tierra vegetal se harán los correspondientes análisis en los que se verificará el cumplimiento de dichos parámetros. El Equipo Ambiental de Obra determinará el número de análisis a realizar, tomándose como valor de referencia la realización de una analítica por cada 10.000 m³ de tierra vegetal acopiada.

Conocidos estos datos, el Equipo Ambiental de Obra decidirá sobre la necesidad de:

- Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

Las muestras se tomarán aleatoriamente, y cada muestra se compondrá a partir de varias fracciones de distintos puntos de los acopios

La metodología de los parámetros a medir será la siguiente:

- **pH.** Medida del potencial eléctrico en un extracto de suelo/agua 1/5.
- **Carbonatos.** Medidos como del volumen de CO₂ desprendido al reaccionar el suelo con HCl. Esta medida se llevará a cabo con el Calcímetro de Bernad
- **Conductividad Eléctrica.** Medida mediante conductivímetro en un extracto suelo/agua 1/5.
- **Materia orgánica.** Determinación de la materia orgánica oxidable con Dicromato sódico 4 N y medida de la sal formada en el espectrofotómetro ultravioleta -visible a una longitud de onda de 615nm.
- **Textura.** Dispersión de las partículas del suelo con hexametáfosfato sódico, y posterior separación de la arena mediante tamiz de 0.05 mm. El limo y la arcilla se determinan mediante lectura de densidad con densímetro de Bouyoucos.
- **Elementos gruesos.** Cribado con tamiz de 2 mm.

- **Sales solubles.** A determinar por el Director de Obra.

Se aplicarán las enmiendas necesarias, si procede, para adecuar la tierra vegetal a los parámetros de calidad adecuados. Esta estará formada, en función de los resultados obtenidos, por:

- Fertilización mediante enmiendas orgánicas en forma de compost.
- Abono mineral de liberación lenta.

Las superficies sujetas a incorporación de tierra vegetal, y con anterioridad a su aplicación, habrán sido escarificadas a fin de eliminar posibles surcos y cárcavas derivadas de lluvias u otros accidentes.

Ejecución de las obras

La tierra vegetal será extendida posteriormente sobre las siguientes superficies con un espesor de 50 cm (53 CMen el vertedero):

Superficies
Obras de drenaje que servirán como pasos de fauna
Restauración glorietas
Zonas de instalaciones auxiliares
Restauración viaducto-bajo tablero río Pas
Restauración áreas interiores enlace
Restauración de vial en desuso a demoler
Taludes-Desmonte
Taludes-Terraplén
Vertedero -Superficie

A continuación del extendido de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Técnico Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

El escarificado de la tierra vegetal consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasar y refinar la capa superior del terreno y romper en caso de que existan, los microsuros formados por la escorrentía superficial, dejando la superficie lista para la siembra.

Este rastrillado se efectuará en todas zonas que tras el extendido de tierra vegetal para facilitar la colonización por las especies vegetales.

Medición y Abono

801.0050 m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.

801.0060 m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.

801.N215 m3 LABOR DE MANTENIMIENTO DE ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL, CONSISTENTE EN SUMINISTRO Y SIEMBRA DE UNA MEZCLA POLIFÍTICA DE USO GANADERO CON LEGUMINOSAS Y GRAMÍNEAS EN UNA DENSIDAD DE 25 G/M², ABONADO A BASE DE ESTIÉRCOL (A RAZÓN DE 0,0025 M³/M²; 1,50 KG/M²), RIEGO DE 6 L/M² Y VOLTEOS MECÁNICOS PERIÓDICOS.

El suministro de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³) extendidos, según la superficie cubierta y las potencias diseñadas para cada zona.

Los precios incluyen el escarificado previo a la extensión, la carga en acopio, transporte desde cualquier distancia, descarga, extendido, rastrillado y limpieza del área tratada siguiendo las indicaciones de los Planos o instrucciones de la D.O., remoción y limpieza del material.

802.2.- Descompactado

Definición

La descompactación del suelo consiste en una pasada mecánica con un arado de gradas para ahuecar el terreno afectado por la obra y facilitar su descompactación y posterior colonización por la vegetación, dejando la superficie lista para la siembra.

Ejecución de las obras

A fin de obtener una superficie lisa, suficientemente uniforme y una más adecuada cama de siembra, suele venir haciéndose una preparación de la superficie de la tierra que se ha extendido. Para los efectos deseados en este Proyecto sirve con un escarificado superficial más o menos somero a lograr mediante el pase de gradas.

Las superficies a escarificar son todas las zonas compactadas en el ámbito de la obra a consecuencia del trasiego de maquinaria.

Medición y Abono

810.N001 m2 DESCOMPACTADO DE TERRENOS.

El precio de abono será el que para esta unidad figura en los Cuadros de Precios del Presupuesto del Proyecto.

802.3-Hidrosiembra.

Definición.

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación

Materiales.

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá someterse al visto bueno de la Dirección de la Obra.

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del "Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas".

En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Ejecución de las obras

La mezcla de semillas se realizará conforme a las especies de la zona. El Director Ambiental de Obra seleccionará, entre las presentes, aquellas de rápido crecimiento y baja competitividad. La dosis recomendada oscilará entre 25 y 35 g/m² (en este caso se considera una dosis de 30 g/m²).

El fertilizante tiene como misión potenciar el desarrollo de la vegetación, y el mulch, estabilizar la superficie del suelo, impidiendo la pérdida de semillas, reducir la evaporación del agua del suelo e, incluso, aumentar la infiltración.

Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de veinte minutos (20 min).

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal.

La hidrosiembra se realizará a través del cañón de la hidrosembradora, si es posible el acceso hasta el punto de siembra, o en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón. La expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no incida directamente el chorro en la superficie a sembrar para evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el

talud y describiendo círculos, o en zigzag, para evitar que la mezcla proyectada escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón (o de la manguera) y la superficie a tratar es función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los veinte y los cincuenta metros (20-50 m), y deberá ajustarse en obra, realizando las pruebas pertinentes a fin de evitar los efectos antes indicados.

La hidrosiembra se realizará en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

A criterio de la DIRECCIÓN DE OBRA se considerará la posibilidad de dar dos (2) pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras en lugar de una sola. En este caso, se podrá realizar un repaso a los seis meses (6 mes) de la siembra inicial.

En el caso de taludes cuya base no sea accesible, debe recurrirse a situar mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando hay vientos fuertes, o tenga lugar cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta cuando se lanza el chorro desde la hidrosembradora.

Se protegerá la plataforma de contaminación con la mezcla de la hidrosiembra (lonas, planchas de madera, etc.).

En el caso de que la mezcla fértil utilizada en la hidrosiembra contaminará la plataforma, será responsabilidad del contratista el proceder a su limpieza.

El contratista se compromete a resembrar aquellas zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total de hidrosiembra sea superior al tres por ciento (3%) y, en todo caso, cualquier superficie unitaria sin vegetación superior a tres metros cuadrados (3 m2). El muestreo se realizará sobre parcelas de un metro de ancho y de toda la altura del talud.

En caso de superarse estos valores límite, se procederá a realizar un estudio de las posibles causas de los resultados negativos. Se podrá cambiar la mezcla de componentes para la resiembra en función de los resultados obtenidos, siempre ante la autorización de la Dirección Ambiental de Obra.

Las superficies hidrosebradas deber ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.

Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.

Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra o hidrosiembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

Medición y abono

801.0070 m2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.

802.4-Siembra.

Definición.

La siembra en seco consiste en la dispersión manual o mediante maquinaria agrícola convencional de una mezcla de semillas de especies herbáceas sobre una cama de tierra vegetal. Al finalizar la siembra se procederá a rastrillar la superficie para conseguir el tapado de las semillas.

Las tareas de revegetación (siembra y plantación) se deben realizar durante los meses de parada vegetativa, preferiblemente de febrero a abril o durante el otoño.

Materiales.

La elección de la firma comercial de productos y materiales, excepto semillas, se deja a iniciativa del Adjudicatario, que deberá de someterse al visto bueno de la Dirección Ambiental de la Obra.

Se propone la siembra de especies cespitosas en la mezcla de semillas la proporción de gramíneas (su porcentaje en peso) debe ser superior al de las leguminosas, aproximadamente de 65 a 80% gramíneas y 20 a 35% leguminosas. Se aconseja utilizar 4 o 5 especies de gramíneas y 2 o 3 de leguminosas de entre las indicadas en la tabla siguiente.

Gramíneas	DOSIS (gr/ m²)	Leguminosas	DOSIS (gr/ m²)
<i>Agropyrum repens</i>	10	<i>Lotus corniculatus</i>	11
<i>Bromus inermis</i>	10	<i>Medicago lupulina</i>	11
<i>Poa trivialis</i>	10	<i>Trifolium repens</i>	11
<i>Festuca anmdinacea</i>	5	<i>Astragalus cicer</i>	6
<i>Festuca rubra</i>	5		
<i>Lolium perenne</i>	10		
<i>Bromus inermis</i>	9		

Ejecución de las obras

Esta siembra se realizará a voleo y por personal cualificado, o con maquinaria agrícola tradicional en dos direcciones perpendiculares, sembrando primero las semillas de mayor tamaño, y después de un ligero rastrillado, las más pequeñas.

Se realizarán dos riegos diarios hasta que se produzca la germinación, y se resembrará para cubrir los claros que se detecten.

Resiembra.

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las plantas y no ocurran otras causas no imputables a la siembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director ambiental de la Obra determinará las zonas donde se deba realizar esta operación, hasta que se consiga una mínima cobertura herbácea del 80%, excepto en aquellas zonas donde se siembre sobre el material original directamente.

Medición y abono

801.0120 m2 SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PRADERA POLIFITA.

801.0600 m2 HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS RUPÍCOLAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.

La siembra conservada aceptablemente a juicio de la Dirección ambiental de Obra y según las especificaciones del Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera del MOPT, se medirán por metros cuadrados (m²) realmente sembrados y medidos directamente sobre el terreno al precio correspondiente que figura en los Cuadros de Precios.

802.5- Plantaciones.**Definición.**

Esta unidad incluye el suministro de la planta a obra, la plantación y el primer riego.

Se entiende por ejecución de las plantaciones, el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por el Equipo Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie

Materiales.

Las plantas pertenecerán a las especies variedades o cultivares señalados en este Pliego. Para todas las plantas se exige el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación.

Así, cada planta vendrá individualmente identificada con etiquetas perfectamente legibles donde aparezca el nombre latino completo: género, especie, subespecie o variedad y cultivar.

Además, toda recepción irá acompañada de una nota indicando la procedencia de la simiente o elemento vegetal utilizado en la multiplicación de la planta, el nombre y la situación geográfica del vivero (clima, suelo, altitud, y substrato utilizado).

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del presente proyecto y los vegetales que tendrán que ser plantados, el lugar de procedencia de las plantas tiene que reunir condiciones parecidas o más rigurosas para su buen desarrollo, y será, como norma general, un vivero oficial o comerciante acreditado.

Las plantas no habrán recibido riegos más abundantes de lo que por sus apetencias ecológicas y por las disponibilidades del lugar donde vayan a ser plantadas sea recomendable.

Se considerará un valor preferente la procedencia de plantas nacidas a partir del material de reproducción del área del proyecto.

El Director Ambiental de la Obra deberá en todo caso autorizar la procedencia de cada vegetal.

Condiciones generales.

En el presente apartado se enumeran una a una todas y cada una de las características que tendrá que tener de manera inexcusable la planta a utilizar, para que sea aceptada por la Dirección de Obra. En caso de que no cumpla alguna de las características detalladas a continuación, será devuelta a su vivero de procedencia. Si se encontrara algún ejemplar ya plantado que no cumpliera las condiciones de este Pliego, será repuesto por cuenta del Contratista.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señaladas en el presente Pliego y reunirán las condiciones de edad, formato, desarrollo, forma del cultivo y de trasplante que se indican en esta documentación.

Las plantas, serán en general, bien conformadas, de desarrollo formal sin que presenten síntomas de raquitismo o retardo. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcional al porte. Las raíces de las plantas de pan de tierra o de raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin heridas.

El porte de las plantas será normal y bien ramificado y los de hoja perenne tendrán el sistema foliar completo, sin decoloración ni otros síntomas de deficiencias o enfermedades.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto.

El crecimiento será proporcional a la edad, y no se admitirán plantas viejas, aunque tengan el mismo tamaño que se exige en este Pliego, o criadas en condiciones precarias.

Las dimensiones que figuran en el proyecto son:

- **Altura:** La distancia desde el cuello de la raíz a la parte más distante de éste, excepto en los casos en que se especifique lo contrario (como en las palmáceas en que se dan las alturas de tronco).
- **Circunferencia o perímetro de tronco:** El perímetro de tronco será medido a 1 metro del suelo del cuello de la raíz (para plantas de una altura superior a 1,5 m).

Serán rechazadas las plantas que no cumplan las condiciones anteriores, tanto las reflejadas en la tabla como en el texto, y, en general, aquellas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber estado a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

El Contratista estará obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán de su cargo todos los costes ocasionados por las substituciones, sin que el posible retardo pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica. Tendrán aspecto normal y serán bien conformadas, sin síntomas de raquitismo, retardo, enfermedad o heridas.

Todas ellas tendrán las dimensiones y savias (ciclos vegetativos) que se especifican en el presente apartado. Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas y será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará conformada de acuerdo con las características propias de la especie y su desarrollo estará en consonancia con su altura.

Ninguna planta deberá venir con malas hierbas en su cepellón ni con síntomas evidentes de marchitamiento.

Las plantas leñosas no deberán presentar desgarraduras ni heridas de ninguna clase en la corteza ni pérdida considerable de ramaje. Las yemas terminales de los tallos estarán sanas. Las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin síntomas de decoloración, clorosis o carencias.

Los fustes serán, en general y salvo que se autorice expresamente, derechos, y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá 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 manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero. Las raíces de las plantas en cepellón de tierra sin envolver presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas. Las de las restantes plantas enraizadas irán contenidas en contenedor, presentando un buen desarrollo del sistema radicular, no espiralizadas y con elevada densidad de raíces secundarias.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumpla con los requisitos anteriores. El Contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas en mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas, y abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

La preparación de la planta para su transporte, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta, sistema de transporte elegido y duración del mismo. Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante el suficiente material orgánico humedecido. Este conjunto de raíces y material orgánico se introducirá en bolsas de plástico del tamaño apropiado que se amarrarán al cuello de la raíz.

Las plantas en maceta se regarán poco antes de ser cargadas y se dispondrán de manera que queden fijas y suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí. Si el tiempo de transporte va a ser de más de cuatro (4) días en invierno y dos (2) en verano, se meterán las macetas en bolsas de plástico como para las plantas a raíz desnuda.

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. Los cepellones deben contener el agua justa para proveer a la planta, pero no una cantidad tal que ponga en peligro la integridad de los mismos durante su manejo.

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida. En ningún caso las plantas deben viajar con sus partes aéreas sin proteger del viento propio de la marcha del vehículo. En general esto se hará transportando las plantas en camión cerrado. Si el tamaño de determinada planta impidiera meterla entera dentro del camión, se cubrirá su copa con lonas del tamaño suficiente. Cuando se tema que, por cualquier razón, se vaya a producir un desequilibrio hídrico, se procederá al rociado del follaje con antitranspirantes a base de ceras o látex.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas tal como se describe más adelante.

Por norma general, el periodo entre la carga en vivero y el estocaje de las plantas en contenedor será de 24 horas.

Recepción y conservación de las plantas.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas. Se tendrán que transportar a pie de obra el mismo día que sean arrancadas del vivero y si no se plantan inmediatamente se depositarán en zanjas de forma que

queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre las raíces. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a regarlas por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre las raíces.

Las plantas en maceta tendrán que permanecer ahí hasta el mismo instante de su plantación, transportarlas hasta el agujero sin que se deteriore la maceta. Si no se plantasen inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en sitio cubierto o se taparán con paja sobre la maceta mientras permanecen depositadas.

Con la finalidad de que la recepción de las plantas se pueda realizar de manera conveniente, el Contratista prevendrá al Director de la Obra al menos 48 horas antes de la llegada de la planta.

La planta será recibida para cada envío y en la hora siguiente a su llegada con la finalidad de evitar su secado.

Cada recepción dará lugar a un documento firmado por las dos partes. El Adjudicatario será responsable de retirar de la obra los lotes no admitidos y proceder a su reemplazamiento.

Para cada lote se examinarán un mínimo de 25 plantas, en que se fijará el cumplimiento de las condiciones del Pliego. En lotes muy numerosos el porcentaje de muestreo podrá llegar al 6 por mil.

En particular conviene controlar la presencia eventual de enrollado de raíces.

Asimismo, las marras que se producen durante el periodo de garantía, serán repuestas por el Contratista a su cuenta exclusiva.

Ejecución de las Obras

Precauciones Previas.

Una vez adjudicado el Proyecto, el Contratista deberá encargar la planta al vivero con la suficiente antelación, al menos un año, como para que éste disponga de toda la planta necesaria.

No se realizarán plantaciones, siembras ni ningún tipo de tratamiento vegetal cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1 °C, o mientras el suelo siga helado.

Si las plantas han sufrido congelación durante el transporte no tienen que plantarse ni tan siquiera desembalarse, y se pondrán así en un sitio bajo cubierto donde puedan descongelarse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción. Si los daños por la helada han sido tan intensos que han inutilizado la planta, se rechazarán.

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. Si los daños persisten, dichas plantas se rechazarán y se eliminarán de la obra.

Excavación del Hoyo.

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible, al menos tres (3) semanas respecto a la plantación, para que experimente de este modo los efectos del viento y las lluvias (meteorización), lo que mejorará las condiciones de las tierras.

Los hoyos de plantación, será de 0,3x0,3x0,3 m para las plantas de 1 ó 2 savias de las plantaciones en el entorno de las obras de drenaje transversal.

Cuando el suelo no sea apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen, más grande que el ordinario, de tierra de buena calidad disponible en su entorno. Este volumen cubrirá completamente el hoyo de plantación hasta el cuello de la raíz. La tierra vegetal estará mezclada con estiércol, añadiendo cinco (5) kilogramos en cada hoyo de las plantas de gran tamaño, tres (3) en las intermedias y uno (1) en las de 1-2 savias.

El tamaño de la planta afecta directamente al formato del agujero para la extensión del sistema de raigambre y las dimensiones de la mota de tierras que la acompaña.

Operaciones posteriores a la plantación.

Riego de plantación.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el enraizamiento. El riego se tiene que hacer de manera que el agua traspase la mota donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más mojada que la envuelve. No deben dar lugar a lavados de suelo, erosión de terrenos o fenómenos de descalce de las plantas. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de semillas ni fertilizantes.

Abonado de plantaciones.

Independientemente del abonado que se incorpore en la hidrosiembra/siembra, en el momento inicial de la implantación, en caso de haber escasas disponibilidades de nutrientes de los suelos tratados, se deberá aportar abonos minerales complejos N-P-K en proporciones idénticas (15-15-15), durante la ejecución de los riegos de mantenimiento.

En el caso de las plantaciones, se debe llevar a cabo un abonado durante los dos años posteriores a la plantación. Se utilizarán abonos orgánicos que se repartirán directamente sobre el hoyo de cada planta.

El abonado, tanto en el caso de la siembra como de las plantaciones se realizará preferiblemente durante la primavera.

Labores de reposición de marras.

Consiste en la sustitución de plantas vivaces, arbustos y arbolado que como consecuencia de su mal estado vegetativo no cumplen los requisitos mínimos exigidos, bien envejeczan o mueran, perdiendo sus valores botánicos y ornamentales. Se realizarán estas labores cuando se detecte un porcentaje de marras del 10% en especies arbóreas y arbustivas.

Tratamientos fitosanitarios.

El desarrollo de las plantaciones, se deben vigilar con el objeto de evitar enfermedades por bacterias o insectos, si se detecta alguna enfermedad, se combatirá mediante la utilización de productos y procedimientos que en ningún caso deben ser perjudiciales o molestos para las personas.

Estos tratamientos se realizarán sólo sobre los árboles o arbustos inmediatamente después de observar el ataque.

Medición y abono

- 801.0140 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN QUERCUS ILEX SUBSP BALLOTA (ENCINA) 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.0220 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CYSTUS MULTIFLORUS (GENISTA BLANCA) 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.0280 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PHYLIREA ANGUSTIFOLIA (LABIÉRNAGO U OLIVILLA) 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.0320 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CUPRESSUS SEMPERVIRENS (CIPRÉS COMÚN O CIPRÉS MEDITERRÁNEO) DE 125/150 cm DE ALTURA, EN CONTENEDOR, PARA SETOS, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN 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.

- 801.0330 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS HALEPENSIS (PINO CARRASCO, PINCARRASCO, PINO DE ALEPO O PINO DE JERUSALÉN) DE 200/250 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 i/ FORMACIÓN 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.
- 801.0340 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS PINEA (PINO PIÑONERO, PINO MANSO, PINO DONCEL O PINO ALBAR) DE 200/250 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 i/ FORMACIÓN 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.N814 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE LAVANDULA LATIFOLIA (LAVANDA) DE 30/40 CM DEL ALTURA EN CONTENEDOR, 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.N819 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE RETAMA SPHAEROCARPA (RETAMA AMARILLA), EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN DE 50 X 50 X 50 cm CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.N822 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ROSA CANINA (ESCARAMUJO) 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.N823 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE ROSMARINUS OFFICINALIS (ROMERO) DE 40/60 CM ALTURA EN CONTENEDOR, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN DE 50 X 50 X 50 cm CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 801.N825 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN SALIX ATROCINEREA 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 i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.N828 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE ULMUS SP (OLMO) DE 30-35 CM DE DIÁMETRO A RAÍZ DESNUDA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN 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.N829 m EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE POPULUS NIGRA (ÁLAMO NEGRO O CHOPO NEGRO) DE 30-35 CM DE DIÁMETRO A RAÍZ DESNUDA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN 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.

801.0370 m RIEGO DE ÁRBOLES MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.

801.0380 m RIEGO DE ARBUSTOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA 8000 l i/ CARGA Y TRANSPORTE DESDE PUNTO DE ABASTECIMIENTO HASTA EL LUGAR DE USO.

Las plantaciones leñosas se abonarán por unidad de cada especie realmente plantada y mantenida, y que muestre condiciones fisiológicas y sanitarias satisfactorias.

El precio de abono incluye el suministro de los ejemplares de vivero, la apertura del hoyo, la aportación de tierra vegetal y abono, el tutor, el primer riego, la reposición de marras y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

802.6- Transplante

Definición y condiciones generales

Definición

Consiste en las operaciones necesarias para trasladar plantas del sitio en el que están arraigadas y plantarlas en otra localización.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Tareas de preparación (clareo, poda, ...)
- Tareas de extracción

- Tareas de implantación

Condiciones generales

Se procederá al trasplante de los ejemplares necesarios de su localización actual a la localización paralela con el desplazamiento mínimo necesario. Las tareas de trasplante se realizarán entre el 1 de noviembre y el 1 de abril bajo las autorizaciones necesarias, y dentro de este margen temporal preferiblemente en el otoño-invierno.

Las tareas de extracción incluirán la poda, los tratamientos cicatrizantes, enraizantes y fungicidas necesarios, así como las tareas asociadas al descubierto y preparación del cepellón de las raíces.

Las tareas de implantación incluirán la preparación del terreno de la nueva localización, el traslado del ejemplar a trasplantar y aplicación de los tratamientos de arraigo necesarios.

Condiciones del proceso de ejecución

Las tareas de extracción se realizarán conforme a las siguientes prescripciones:

Tareas de extracción

- Poda aérea a cargo de personal experto que equilibre la masa foliar con la radicular una vez extraída.
- Aplicación de cicatrizantes, enraizantes y fungicidas, especiales para la protección de posibles infecciones de origen vírico y además de cicatrizante con fungicidas de las heridas causadas por la poda.
- Descubierta de tierra superficial, con cuidado de no tronzar las raíces primarias excavando perimetralmente para la realización del repicado de forma manual.
- Poda radicular (repilado) con medios manuales.
- Operación de suelta y extracción con medios especiales que posibiliten la extracción de la encina en vertical empujando desde la parte inferior del cepellón.
- Repoda y saneo de raíces post-extracción.
- Aplicación de cicatrizantes y fungicidas, especiales para los cortes producidos en la estructura radicular.
- Aplicación de bioestimulantes, fitohormonas de enraizamiento, especiales para la bioestimulación de la estructura radicular de los Quercus y otras especies autóctonas como pinos, robles, con catalización de los procesos de micorrización.
- Fijación de la estructura radicular para evitar desprendimientos, en función de las características edafológicas del sustrato. Aseguramiento de cepellón para el transporte si el tipo de suelo lo requiere.

Las tareas de implantación se realizarán conforme a las siguientes prescripciones:

- Excavación de hueco de implantación, los hoyos deberían de estar hechos con toda la anterioridad posible para su oxigenación.
- Implantación con manipulador telescópico o con la pluma del camión en caso de que el terreno lo permita, guardando la orientación primaria, manteniéndolo asegurado mientras se procede al tapado con tierra suelta, no dejando cámaras de aire y lo más compacta posible dejando la parte superior del cepellón, unos 10 cm por debajo de la cota de terreno.
- Adecuación del hueco de implantación:
- Fumigación del mismo y de la tierra vegetal con un bio-estimulador del crecimiento radicular y un compuesto de fungicidas.
- Tratamiento para la optimización de los riegos y de los abonados por medio de un compuesto de polímeros absorbentes, tipo Terracotem.
- Micorrización del hueco de implantación con esporas, hifas y fragmentos radiculares que establecen una simbiosis natural y beneficiosa para la encina, obteniéndose un beneficio importante en cuanto a la resistencia a enfermedades, al estrés hídrico y sobre todo al desarrollo de otros hongos nocivos como puede ser la fitostora.

Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (ejemplar trasplantado) (ud), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

801.N500 ud TRASPLANTE DE ÁRBOL CON MÁQUINA TRASPLANTADORA, SOBRE CAMIÓN ESPECIAL, i/ TRABAJOS DE PODA Y TRATAMIENTO ANTITRANSPIRANTE, ASÍ COMO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ANCLAJES, EN UN RADIO MÁXIMO DE ACCIÓN DE 300 m, MEDIDA LA UNIDAD TRASPLANTADA. SE INCLUYE LA COLOCACIÓN DE LOS EJEMPLARES EN SU UBICACIÓN FINAL Y EL RIEGO DE LOS MISMOS.

El precio incluye las tareas asociadas a la preparación, extracción e implantación, los productos fitosanitarios requeridos en dichas tareas, maquinaria, personal y transporte del ejemplar de su localización actual a la ubicación definida en del documento 2 Planos. Se podrán realizar cambios conforme a criterios justificados y autorizados por la Dirección de obra.

Artículo 803.- Protección del patrimonio cultural

803.1. Vigilancia arqueológica de los movimientos de tierras

Definición

El Estudio de Impacto Ambiental incluía una prospección superficial intensiva del trazado propuesto y áreas auxiliares, con objeto de identificar nuevos yacimientos y evitar la afección a los ya conocidos.

Por otra parte, la posibilidad, siempre presente, de que en el transcurso de las obras proyectadas afloren restos arqueológicos que no se manifestaban en superficie, hace necesaria además la

realización de un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra asociados a la construcción de la infraestructura proyectada.

Condiciones del proceso de ejecución

Se deberá realizar un **seguimiento arqueológico** de los movimientos de tierras en la totalidad del tramo objeto de este proyecto. El control arqueológico será a media jornada y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, redes de abastecimiento, distribución y saneamiento, destocados, replantes, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas otras actuaciones que derivadas de la obra generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural.

Además, hay que tener en cuenta la posibilidad, de que pueden aflorar restos de interés arqueológico no perceptibles en superficie. En caso de que esta situación se hiciera efectiva, este hecho deberá ser puesto en conocimiento de la Dirección General de Cultura de Cantabria, que deberá determinar las medidas a adoptar para su correcta documentación o salvaguarda, entre las que podrá barajarse la paralización de las obras y a su excavación arqueológica o paleontológica en extensión.

En concreto, una vez abierta la vegetación de la superficie del vertedero, se realizará una prospección arqueológica de la zona. Cualquier hallazgo será inmediatamente comunicado a la Dirección General de Cultura de Cantabria, y se descartará este emplazamiento como vertedero a la espera de recibir informe de la mencionada Dirección General que, en su caso, permita volver a iniciar las obras en dicha ubicación.

Medición y abono

811.N060 h PRESENCIA DE UN ARQUEÓLOGO (TITULADO SUPERIOR) CON TITUACIÓN OFICIAL DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN TRAZADO, ZONAS AUXILIARES Y PRÉSTAMOS. INCLUYE LA EMISIÓN DE INFORMES.

Media jornada durante las excavaciones. Incluye una prospección arqueológica superficial previa al inicio de las obras y la vigilancia arqueológica a pie de obra durante la fase de desbroce y movimiento de tierras.

Artículo 804.- Protección frente al ruido

804.1.- Suministro e instalación de pantallas acústicas en explotación

Definición y condiciones generales

Para proteger del ruido a las viviendas próximas a la zona de actuación durante la fase de funcionamiento de la infraestructura se propone la instalación de pantallas acústicas

Las pantallas fonoabsorbentes están constituidas por pantallas metálicas de altura variable hasta 5 metros y tienen propiedades de atenuación del ruido, de categoría B3, según la norma UNE EN 1793-2 y de categoría A4, según UNE-EN-1793-1. Asimismo, deberán cumplir los requisitos mínimos de comportamiento mecánico y estabilidad establecidos en la norma UNE-EN 1794-1.

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Replanteo del cerramiento.
- Suministro a la obra de los paneles metálicos, el material fonoabsorbente, las estructuras de fijación y anclaje y todos los elementos accesorios necesarios.
- Montaje de estructuras y panel.
- Obra civil: incluye pernos de anclaje, mano de obra y maquinaria.
- Asistencia técnica en obra.

La forma y dimensiones de los paneles, la lana y los postes serán las definidas en planos cualquier modificación deberá ser previamente aprobada por la Dirección Ambiental de Obra.

La pantalla metálica fonoabsorbente se construirá mediante una carcasa exterior formada a base de chapa llena galvanizada grecada. La cara expuesta al ruido será la de la chapa perforada, sin tener contacto físico entre chapas, de forma que no exista puente acústico y el panel permita disponer de las mejores características de absorción y aislamiento acústico.

La longitud de cada panel será preferentemente de cuatro mil milímetros (4.000 mm), la altura de mil milímetros (1.000 mm) y el espesor de ochenta con noventa milímetros (80,90 mm). La altura total de la pantalla se conseguirá apilando directamente la cantidad necesaria de paneles mediante unión machihembrada.

En el centro de la pantalla, se instalará un panel de lana mineral de alta densidad, disponiendo de protección en velo de vidrio.

El poste irá completado con placa base y cartelas soldadas. Se recomienda un anclaje a la obra civil mediante cuatro (4) pernos de diámetro veinte milímetros (Ø20 mm) en acero de calidad B 500 SD, para alturas iguales o inferiores a cuatro con cinco metros (4,5 m).

Ejecución de las obras

Antes de instalar el cerramiento se deberá limpiar la plataforma de piedras, etc. que impidan la colocación de las placas.

Para la fijación de los postes, se emplearán cuatro (4) pernos de anclaje de diámetro veinte milímetros (20 mm) hasta la altura necesaria.

Se dispondrán plantillas en pernos para facilitar la conservación de las medidas y distancias entre ejes de postes.

El montaje de las estructuras y el panel ha de realizarse sin producir deformaciones y no ha de haber roces o presiones que puedan producir tensiones. La fijación de las chapas se realizará por encaje, para evitar acciones de corte sobre la chapa.

Las pantallas antirruído se colocarán de acuerdo con lo indicado en los Planos o en su defecto según las instrucciones dadas al respecto por la Dirección de Obra.

Medición y Abono

801.N103 m2 PANTALLA METÁLICA ACÚSTICA FONOABSORVENTE DOBLE ABSORCIÓN INCLUSO CIMENTACIÓN

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye, el suministro, transporte y total ejecución de las partidas. La cimentación de las mismas se describe en el capítulo de estructuras.

804.2. Suministro e instalación de pantallas acústicas obra móvil

Definición y condiciones generales

A efectos de este Pliego las pantallas fonoabsorbentes móviles son barreras cuya finalidad es la reducción de los niveles de inmisión sonora en fachadas de las viviendas que se encuentran en las inmediaciones al tramo de la M-50 mientras se ejecutan las actuaciones.

Se trata de establecer un obstáculo entre las fuentes de ruido y los receptores mediante una pantalla de mínima ocupación en planta.

En el plano 10.4. Medidas protectoras y correctoras. Detalle, se presenta una pantalla fonoabsorbente móvil tipo formada por:

- Base formada por barrera tipo New Jersey de hormigón prefabricado en módulos de 2,00 m de longitud y 1,00 m de altura para apoyar directamente sobre capa de rodadura o firme.
- Cierre superior formado por pantalla acústica ACH o equivalente de 80 mm de espesor, fonoabsorbente, certificada como A4-B3, según las normas EN-1793-1 y EN-1793-2, respectivamente. Colocada sobre perfiles de acero laminado acabado galvanizado tipo UPN, anclados a base de hormigón armado mediante tacos mecánicos y placas de anclaje 200x200x5 mm hasta una altura total máxima de 250 cm sobre nivel de firme. Todo ello según planos de detalle.

Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad de obra consistirá en el suministro e instalación de pantalla fonoabsorbente según descripción anterior y planos de detalle.

Las pantallas fonoabsorbentes móviles en módulos de 2,00 m de longitud se colocarán directamente apoyadas sobre la capa de rodadura o firme mediante camión grúa, y se trasladarán del mismo modo según se vaya desplazando la zona de trabajos.

Como se ha explicado con anterioridad antes del inicio de las obras un técnico especialista en ruido estudiará sobre el terreno y seleccionará la ubicación idónea de las pantallas fonoabsorbentes móviles para las diferentes fases de obra.

Al finalizar las obras el Contratista deberá poner las pantallas a disposición de la Dirección de Obra.

Medición y abono

801.N099 m PANTALLA ACÚSTICA DE OBRA

La presente partida se medirá por metro lineal (m) de pantalla fonoabsorbente móvil realmente suministrada e instalada en las condiciones indicadas tanto en el presente Anejo como en el informe que redacte el especialista en ruido antes del inicio de las obras.

Se abonará de acuerdo con el precio que se indica en el cuadro de precios unitarios.

Artículo 805.- Protección del sistema hidrológico

805.1.- Barreras de retención de sedimentos

Definición

En las operaciones que se realicen en las proximidades de cursos de agua, principalmente cerca del canal interceptado por las actuaciones, se prevendrá el transporte de sedimentos mediante parapetos, entramados vegetales o muretes de contención que retengan los sedimentos durante las obras e impidan su depósito en el canal.

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

- Replanteo.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Instalación de los dispositivos.
- Revisión y reposición sistemática de los elementos deteriorados.
- Retirada del mismo a la terminación de las obras.

Materiales

La barrera estará constituida por estacas que actúan como soporte y un geotextil permeable que impida el paso de sedimentos.

Condiciones del proceso de ejecución

Las barreras se instalarán teniendo en cuenta los criterios indicados en los planos del Integración ambiental del Proyecto.

Será competencia de la Dirección Ambiental de Obra la determinación de zonas nuevas que deban ser protegidas.

Las barreras deberán estar totalmente instaladas antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

Medición y abono

801.N001 m BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS CONFORMADA POR UNA LÁMINA DE GEOTEXTIL DE 550 gr/M2, SUJETA CADA 1,25 M POR ESTACAS DE MADERA DE PINO TRATADA DE 0,8X0,008X0,08 M

Las barreras se medirán en metros (m) realmente ejecutados, y se abonará según el precio indicado en los Cuadros de Precios del Proyecto.

805.2.- Balsas de decantación

Definición

Esta balsa recogerá los efluentes del parque de maquinaria y estará situada en el punto más bajo de la parcela, de manera que retendrá los arrastres de la escorrentía de la superficie, contando con dimensiones y diseño adecuadas para ello. Será responsabilidad del contratista el correcto dimensionamiento de las mismas independientemente del propuesto en proyecto, ya que deberá ajustarse a los efluentes que realmente se produzcan.

Además, la Dirección Ambiental de Obra podrá determinar otras ubicaciones idóneas para ejecutar estas balsas.

Materiales

Para la construcción de la balsa de decantación y sedimentación, se realizará un vaciado del terreno de dimensiones según planos, revistiéndose el mismo.

Condiciones del proceso de ejecución

El precio incluye la excavación necesaria para el vaciado, la instalación del recubrimiento impermeable, así como todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la completa ejecución de la unidad de obra. Incluye también el mantenimiento de la balsa y su desmantelamiento al finalizar las obras. La balsa provisional de decantación/sedimentación se medirá y abonará por ud realmente ejecutada.

Medición y abono

801.N025 ud Balsa DE DECANTACIÓN ESTÁNDAR EXCAVADA EN EL TERRENO Y CON IMPERMEABILIZACIÓN.

Artículo 805.-Protección de fauna806.1 Batida de fauna**Definición**

Con anterioridad a la ejecución de las obras se llevará a cabo una batida de fauna o prospección faunística, con el fin de detectar posible presencia de especies, nidos, madrigueras, etc., que pudieran requerir medidas de conservación adicional. Estas medidas se coordinarán con la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid.

Condiciones generales

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

- Presencia de técnico especialista y técnico de grado medio previo al comienzo de los trabajos
- Tramitación de permisos pertinentes para la realización de los trabajos
- Emisión de los informes periódicos de seguimiento

Condiciones del proceso de ejecución

El seguimiento faunístico se realizará antes del comienzo de la ejecución de la obra por un experto en fauna. Los objetivos iniciales del seguimiento son: localizar posibles nidos y especies afectadas por las obras, valorar las afecciones producidas a la fauna y plantear medidas preventivas y correctoras adicionales a las indicadas en el proyecto constructivo.

Medición y abono

Se medirá y abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

801.N225 ud Balsa de decantación estándar excavada en el terreno y con impermeabilización.

805.2.- Refuerzo del cerramiento perimetral con malla conejera

Para impedir el acceso libre de personas o animales a la autopista y mantener así los niveles de seguridad requeridos se coloca a lo largo del trazado un vallado de tipo cinético. Mediante el vallado de la nueva infraestructura se atenuará simultáneamente el riesgo de mortandad de animales por atropellos, y los accidentes de tráfico, redundando en la seguridad vial. Se define en esta unidad el refuerzo de este cerramiento mediante la instalación de malla conejera.

Definición y condiciones generales

Se reforzará el cerramiento perimetral con un vallado conejero

Condiciones del proceso de ejecución

A lo largo del presente tramo se ejecutará la adaptación del cerramiento de la siguiente manera.

- Se enterrarán los 40 cm inferiores de la malla.
- Se adosará malla electrosoldada en el primer metro aéreo del vallado hasta una altura de 60 cm sobre el suelo.
- La malla electrosoldada presentará una luz inferior a 2 cm.
- La unión al vallado se realizará mediante arandelas de acero inoxidable o soluciones equivalentes.

Medición y abono

801.N300 m2 REFUERZO DEL CERRAMIENTO CON MALLA CONEJERA

PARTE 9ª.
OBRAS COMPLEMENTARIAS

PARTE 9.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPÍTULO I – CERRAMIENTOS

Artículo 901. - Puertas de cerramiento

901.1. Definición y condiciones generales

901.1.1. Definición

Están constituidas por perfiles de acero y malla estará constituida por alambres de acero galvanizado en dos direcciones que conforman la retícula con las dimensiones definidas en los planos, formando dos hojas en las cuales las dimensiones de los distintos elementos que componen las puertas serán las definidas en los planos y las características serán las que se indican en este Artículo.

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

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la ubicación de la puerta
- Ejecución del cimiento
- Colocación y nivelado de la puerta

901.1.2. Condiciones generales

Cualquier modificación de las características deberá ser autorizada por el Director de la Obra y en ningún caso supondrá merma de las propiedades resistentes o funcionales de la puerta.

Las características de los materiales empleados para la fabricación de las puertas, serán análogas a las descritas en el Artículo para cerramiento metálico, para postes, malla y elementos accesorios, siendo sus dimensiones y composición las indicadas en los planos.

Todas las puertas irán dotadas de un sistema de cierre que permita el uso de llaves universales, bien en toda la longitud del tramo o bien en los tramos entre instalaciones de explotación. Antes de su instalación el sistema propuesto deberá ser sometido a la aprobación del Director de la Obra.

La colocación de las puertas se ha de realizar con sumo cuidado para que no haya roces que hagan saltar la capa de zinc.

901.2. Condiciones del proceso de ejecución

Se ubicarán en los lugares indicados en el Proyecto, no obstante, la Dirección de Obra podrá decidir la colocación de puertas en otros puntos.

Antes de instalar las puertas se deberá limpiar el terreno de arbustos, piedras, etc., y se dejará lo más horizontal posible.

El borde inferior de la puerta deberá quedar lo más próximo posible al suelo. El intervalo admisible de separación será de dos (2) a cinco (5) centímetros.

El hormigón a emplear en las cimentaciones de los postes será del tipo HM-20, fabricado con cemento sulforesistente, que cumplirá lo especificado en su Artículo correspondiente. En la fabricación, transporte, colocación y control de los hormigones se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE-08 y no se utilizarán aditivos que puedan favorecer la corrosión.

La cimentación de los postes de sujeción de las puertas estará constituida por macizos de cuarenta por cuarenta (40 x 40) cm de superficie y setenta (70) cm de profundidad y macizos de cuarenta por cuarenta (40 x 40) cm de superficie y cincuenta (50) cm de profundidad como dimensiones mínimas, tal como se indica en planos, y quedará totalmente enterrada. En cuanto a los puntos en los que el terreno sea poco consistente se aumentarán las dimensiones del cimiento lo necesario para garantizar la estabilidad del cerramiento.

La resistencia característica del hormigón a emplear en las cimentaciones del cerramiento, entendiéndose por tal la obtenida a partir del ensayo de rotura a compresión, según se determina en la Instrucción EHE-08, será como mínimo de doscientos (200) Kp/cm², siendo rechazado todo hormigón que no cumpla este requisito.

La fabricación, transporte, colocación y control de los hormigones que se hayan de emplear en la cimentación de los postes, se realizará de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08 más las contenidas en el presente Pliego.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra. El Director de Obra podrá modificar este plazo. En ningún caso se colocarán hormigones que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

El control de calidad será a nivel normal y se realizará de acuerdo con lo que a tal efecto se establece en la Instrucción EHE-08.

901.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (ud) realmente colocada.

Para la ejecución del cerramiento se establecen el concepto de abono:

915.0025 ud PUERTA DE DOS HOJAS, FORMADA POR PERFILES DE ACERO GALVANIZADO Y MALLA DE TRIPLE TORSIÓN.

El precio incluye, el suministro de la puerta, transporte a su lugar de colocación y la colocación de la misma, así como cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación de la puerta. Se abonará según el Cuadro de Precios Nº1.

Artículo 902. - Valla de cerramiento

902.1 Definición

Se proyecta el cierre de los terrenos de dominio público correspondientes al tronco de la autovía.

A continuación, se incluyen las especificaciones relativas al cerramiento de la autovía.

La ejecución del cerramiento comprende las siguientes operaciones:

- Apertura y construcción de los cimientos
- Aportación e instalación de los postes con sus accesorios
- Aportación e instalación de la valla

902.2. Cimentaciones

Las cimentaciones de los postes intermedios, riostras, poste principal ángulo y principal extremo serán dados cilíndricos de hormigón de 45 cm de diámetro o cuadrados de 40 x 40 cm con 50 cm de profundidad, mientras que las de los postes principales centro serán dados circulares de 57 cm de diámetro o cuadrados de 50 x 50 cm con 60 cm de profundidad.

El hormigón será del tipo HM-20 y sus materiales cumplirán las especificaciones definidas en el artículo 610 del PG-3, versión marzo 2007, y en los correspondientes del presente pliego. Su parte superior quedará enrasada con el nivel del terreno de modo que no se produzca acumulación de agua sobre ella.

La cimentación podrá realizarse empleando medios mecánicos o manuales, considerando a todos los efectos la excavación como no clasificada.

Las tierras procedentes de la excavación de los hoyos deberán ser transportadas a vertedero.

902.3. Galvanizado

El proceso de galvanizado se realizará por inmersión en caliente con un espesor mínimo de recubrimiento de zinc de 560 gr/m², que corresponden a 83 micras de espesor, según la norma ASTM designación A-120-73.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo, no presentando ninguna discontinuidad en la capa de zinc con un recubrimiento libre de ampollas, bultos, fundentes, etc; cumpliendo además las Normas previstas sobre Ensayos de adherencia del recubrimiento:

- La comprobación del espesor del recubrimiento se realizará por el método gravimétrico o por el volumétrico, si bien en caso de disputa servirán los resultados de ensayo gravimétrico. Para los ensayos realizados sobre el alambre después de tejido se admitirá una reducción del 5% del recubrimiento.

- Para garantizar la uniformidad del espesor del recubrimiento se deberá cumplir que en cualquier punto distante más de 30 mm del extremo final del alambre el recubrimiento será capaz de soportar 3 inmersiones de un minuto en la solución "standard" de sulfato de cobre descrita en la Norma UNE 7183, sin alcanzar el "punto final" definido en dicha Norma. Si la muestra ensayada corresponde a alambre que ya se ha tejido para formar la malla, el número de inmersiones requeridas será de dos de un minuto y una de medio minuto. El ensayo se realizará de acuerdo con la norma citada UNE 7183.

902.4. Pintado

El proceso de pintado se realizará sobre el poste ya galvanizado, consistiendo en la aplicación de un esmalte de tipo industrial.

El esmalte deberá tener una adherencia directa excepcional sobre la chapa galvanizada sin necesidad de imprimaciones previas, debiendo ser su estabilidad a la intemperie lo suficientemente buena para que sea posible que con un único tratamiento de pintado a dos manos se garanticen las necesidades de anclaje y acabado.

Sus características técnicas serán, como mínimo, las siguientes:

- Acabado: Duro, liso, homogéneo y brillante.
- Viscosidad de suministro: Aproximadamente 70 seg. En copa Ford nº 4, a 20º C
- Material no volátil: 48,3% en peso.
- Material no volátil: 31,3% en volumen.

902.5. Limpieza y acondicionamiento del terreno

Previamente al comienzo de la instalación de la valla se realizará una limpieza y acondicionamiento del terreno sobre el que se va a instalar la valla de cerramiento. Para ello se preparará el terreno de modo que facilite el posterior trabajo de instalación de la valla.

902.6 Malla

La malla estará constituida por alambres de acero galvanizado en dos direcciones que conforman la retícula con las dimensiones definidas en los planos. Es una malla para cerramiento urbano de simple torsión galvanizada con trama romboidal. En la parte inferior se dispone una malla de refuerzo con una separación final de alambres de 2 cm que impide el paso a la práctica totalidad de vertebrados mayor que un ratón.

La parte inferior de la malla se enterrará 20 cm. La altura total de la malla será de 2 m.

El espesor de los alambres se medirá según dos direcciones perpendiculares entre sí, adoptándose como diámetro la media aritmética de ambas mediciones.

Dentro de cada rollo o bobina de alambre galvanizado se admitirá solamente soldaduras a tope hechas antes del galvanizado de la malla, no admitiéndose después ningún tipo de soldaduras.

La malla instalada deberá tener la misma tensión en todos los puntos, no presentando zonas abombadas ni deterioradas por el montaje defectuoso.

No se procederá a la instalación de la malla hasta que el Director de las obras no apruebe la instalación de los postes.

Si en algún punto, ya sea por defecto del material en sí o de montaje defectuoso, la malla presentara deterioros que disminuyeran sensiblemente su resistencia a la corrosión, se deberá retirar dicho material e instalar otro.

Teniendo en cuenta las características del tendido de la malla, de común acuerdo con el Director de las obras se tomarán las medidas complementarias que permitan una correcta instalación.

902.7. Postes

Los postes y tornapuntas de los cerramientos estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizado.

En la parte superior el poste dispondrá de un remate de plástico de 57 mm. de diámetro fijado perimetralmente al tubo, consiguiendo un cierre totalmente hermético.

Todas las operaciones de corte, doblado, soldado, mecanizado, etc. se realizarán antes de galvanizar en caliente.

Poste intermedio

El poste intermedio será de tubo de acero laminado en frío, galvanizado y pintado de 48 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,2 mm y una altura de 3,10 m, incluyendo empotramiento y holguras.

Se situarán en alineaciones rectas cada 4 m aproximadamente, debiendo disminuirse esta distancia en función de las características del terreno.

Poste intermedio tensor

El poste principal de centro será de tubo de acero laminado en frío, galvanizado y pintado de 48 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,2 mm y una altura de 3,10 m, incluyendo empotramiento y holguras.

Irà provisto de pletinas de sujeción de 30 x 4 mm a cada lado del poste

Se situarán en alineaciones rectas o no inferiores a 150º cada 50 m aproximadamente, y en aquellos cambios de rasante cuyo nivel de pendiente lo aconseje.

Poste principal de centro tensor

El poste principal ángulo será de tubo de acero laminado en frío, galvanizado y pintado de 48 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,2 mm y una altura de 3,10 m, incluyendo empotramiento holguras, disponiendo además de dos tornapuntas.

Irà provisto de pletinas de sujeción de 30 x 4 mm.

Los tornapuntas se conectarán al poste mediante orejas de pletina provistas de dos taladros de 7 mm de diámetro para ser unidas a él mediante dos tornillos galvanizados.

Se situarán en alineaciones rectas o no inferiores a 150º cada 100 m aproximadamente, y en cambios de dirección, sentido o rasante, siempre que el ángulo que formen será mayor de 150º.

Poste principal ángulo

El poste principal ángulo será de tubo de acero laminado en frío, galvanizado y pintado de 48 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,2 mm y una altura de 3,10 m, incluyendo empotramiento holguras, disponiendo además de dos tornapuntas.

Irà provisto de pletinas de sujeción de 30 x 4 mm.

Las tornapuntas se conectarán al poste mediante orejas de pletina provistas de dos taladros de 7 mm de diámetro para ser unidas a él mediante dos tornillos galvanizados.

Se situarán en cambios de dirección, sentido o rasante, siempre que el ángulo que formen será menor de 150º.

Poste principal de extremo

El poste principal extremo será de tubo de acero laminado en frío, galvanizado y pintado de 48 mm de diámetro exterior, con un espesor de 1,2 mm y una altura de 3,10 m incluyendo empotramiento y holguras dispone de un tornapuntas.

Irà provisto de una pletina de sujeción de 30 x 4 mm.

El tornapuntas se conectará al poste mediante una oreja de pletina provista de un taladro de 14 mm de diámetro para ser unida mediante dos tornillos galvanizados.

902.8 Tensores y accesorios

Los tornillos, tensores, tuercas, arandelas y anclajes serán de acero galvanizado y de las dimensiones definidas en planos.

902.9 Instalación del cerramiento

Se replanteará la valla en el borde de la zona de dominio público con las rectificaciones de alineación que por parcelas sobrantes u otros motivos disponga la Dirección de las Obras.

La instalación de la valla no se iniciará hasta que la Dirección de las Obras no dé la conformidad al replanteo.

902.10 Control de recepción

Ensayos de materiales galvanizados

GENERALIDADES

Se considerarán como materiales galvanizados la malla, postes y accesorios metálicos, así como cualquier otro material galvanizado que sea necesario para la colocación de la valla de cerramiento.

El director de las obras tendrá libre acceso a los talleres de galvanizado del alambre y de fabricación de la malla, pudiendo tomar, en cada momento, las muestras que crean necesarias.

Podrán tomarse muestras de los lingotes de cinc utilizados para el galvanizado, los cuales se enviarán a analizar para comprobar que su calidad corresponde a la exigida, de acuerdo con la Norma UNE 37 301 (1).

De los rollos de malla metálica se tomarán las muestras que más adelante se detallan y se enviarán a analizar al laboratorio para comprobar las cuatro características siguientes:

- a) Espesor del alambre
- b) Paso del recubrimiento de cinc
- c) Adherencia del recubrimiento
- d) Uniformidad del espesor del recubrimiento

También se tomarán muestras de los alambres tensores para someterlas a idénticos ensayos. Estos se describen al final del presente capítulo.

Se tomarán muestras de los postes, riostras y pletinas galvanizados que se enviarán al laboratorio para su análisis, de acuerdo con el "Pliego de Condiciones para la recepción de elementos metálicos galvanizados".

Estos ensayos se realizarán en un laboratorio oficial propuesto por el Director de Proyecto, o en su caso en un laboratorio recomendado por la Asociación Técnica Española de Galvanizado (A.T.E.G.) organización no comercial con sede en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, con sede en Madrid.

TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS

Las muestras señaladas por la Tabla I se tomarán de los rollos señalados en que se encuentre el alambre. La longitud de estas muestras será la suficiente para realizar en cada una de ellas todos los ensayos que indiquen las normas.

Los rollos o bobinas de los que se hayan cortado probetas deberán numerarse con el fin de tomar nuevas muestras en caso de que los resultados obliguen a la repetición de algún ensayo.

Tabla de muestreo. Se compone la Tabla I de un muestreo simple, para lotes pequeños de hasta 15 rollos, y de muestreo doble para lotes de 16 rollos en adelante. En este caso solamente se llegará a la inspección de la segunda muestra cuando no pueda tomarse decisión alguna con los resultados de la primera.

Los tamaños de lotes y muestras vienen especificados en la Tabla I.

DECISIÓN

Fallo de un ensayo. Al realizar los ensayos sobre las probetas, la obtención de un resultado inferior a lo estipulado en las normas de la calidad solicitada obligará a dos contra ensayos de la misma prueba, que se efectuará sobre otras probetas sacadas del mismo rollo o bobina.

TABLA I

Designación del lote	Tamaño del lote nº de rollos	Tamaño 1ª muestra nº	Tamaño 2ª muestra nº
A	2 - 8	2	-
B	9 - 15	3	-
C	16 - 25	4	8
D	26 - 40	5	10
E	41 - 65	7	14
F	66 - 110	10	20
G	111 - 180	15	30
H	181 - 300	25	50
I	301 - 500	35	70
J	501 - 800	50	100
K	801 - 1300	75	150
L	1301 - 3200	100	300

Se considerará fallo definitivo cuando uno de los contra ensayos confirme el primer resultado.

Decisión sobre el lote. Se aceptará lo indicado en la Tabla II.

TABLA II

Designación	Nº de fallos en el resultado de la 1ª inspección	Nº de fallos acumulados en la 1ª y 2ª inspección			
		Decisión			
LOTE	Decisión	Decisión			
		Acepto	2ª insp.	Rechazo	Acepto
A	0	- (1)	1	-	-
B	0	- (1)	1	-	-
C	0	1	2	1	2
D	0	1	2	1	2
E	0	1-2	3	2	3
F	0	1-2	3	2	3
G	1	2-3	4	3	4
H	2	3-4	5	4	5
I	2	3-6	7	6	7
J	3	4-9	10	9	10
K	5	6-11	12	11	12
L	7	8-16	17	16	17

Nótese que el número de fallos que darían lugar al rechazo del lote es en una unidad mayor al número máximo de fallos permitidos en la segunda inspección.

Ensayos de materiales plastificados

COMPROBACIÓN DEL CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

Se utiliza como probeta una muestra de alambre plastificado de 600 mm.

• **Método analítico:**

Primeramente, se separan los plastificantes por extracción con éter en aparato Soxhlet. El residuo se disuelve en tetracloroetano en caliente y se centrifuga la solución para separar las cargas inorgánicas.

La solución restante se evapora de manera que resulte un film y el espectro de IR de éste tiene que resultar idéntico al de un policloruro de vinilo.

CONTROL DE ESTABILIDAD A LA LUZ Y ENSAYO DE ENVEJECIMIENTO

Las probetas se introducirán en el aparato de Xenotest, sometidas a una exposición constante durante 1.000 horas (Equivalentes a 8 años Sol de Florida) a 23º C con una humedad del 70%. Transcurrido el período indicado la degradación del color no deberá bajar de 7/8 en la Escala de azules.

En cuanto al envejecimiento no deberá apreciarse modificación.

Dado el tiempo que tiene que transcurrir para disponer de los resultados de este ensayo puede sustituirse el mismo por un certificado del fabricante garantizando esta prueba.

CONTROL DE ESTABILIDAD A LA DEFORMACIÓN

Longitud de las probetas: 400 mm

• **Aparatos operadores**

Estufa con circulación de aire o Baño de agua con agitación lenta. La temperatura del test será de 65º ± 1º.

• **Forma de operar**

Se toma el peso de las probetas y se introducen en la estufa o baño, efectuándose mediciones al cumplirse 1, 6, 12 y 24 horas, transcurridas las cuales se sacan y se procede a la nueva medición, después de pasados 10 minutos de la extracción, en temperatura ambiente de 20º.

• **Resultados**

Se consideran correctas las pruebas que no superen el 0,1% de merma en el peso ni una reducción de su longitud superior a 0,010 metros, por extremo.

Las probetas no deberán observar cuarteamientos después de ser sometidas a 20 flexiones en ángulo de 90º.

CONTROL DE EMIGRACIÓN Y RESISTENCIA AL CALOR

Probetas exentas de alma interior de alambre galvanizado.

Cantidad: 12 probetas. Longitud 250 mm. de cada una.

• **Aparato operador**

Estufa con circulación de aire y carrusel a una temperatura de test de 140º ± 2.

• **Forma de operar**

Se toma el peso de las 12 probetas y seguidamente se introducen en la estufa, efectuándose mediciones al cumplirse las 6, 12 y 24 horas. Antes de proceder a cada medición las probetas deberán permanecer 10 minutos fuera de la estufa.

• **Resultados**

Se considerarán positivos los de las probetas cuya merma de peso no supere el 4,5% teniendo en cuenta el promedio de las 3 mediciones. En el aspecto visual las probetas no deberán presentar alteraciones de superficie ni de diámetro. Respecto a la dureza serán motivo de rechazo las

probetas que a las 24 horas hayan sufrido alteraciones superiores a 8 unidades Shore A, según Norma DIN 53505.

CONTROL DE RESISTENCIA AL FRÍO

- **Forma de operar**

Se cortan 3 probetas de 250 mm. con alma interior de alambre galvanizado y dos placas de 4 cm², las cuales se introducen en nevera, sometidas a una temperatura de $-20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ durante 24 horas.

- **Resultados**

Se considerarán aptas las probetas que 10 minutos después de sacadas de la nevera, una vez finalizado el ensayo, a temperatura ambiente de 20° no hayan sufrido alteraciones superiores a 10 unidades Shore A, ya que transcurrida 1 hora las alteraciones inferiores a 9 unidades Shore A, desaparecen y las probetas vuelven a su dureza inicial totalmente recuperada. En el aspecto visual no deberá observarse ninguna alteración ni variación en las probetas, ni durante el ensayo ni al finalizar el mismo.

CONTROL DE RESISTENCIA QUÍMICA

- **Forma de operar**

Se preparan 3 probetas de enrejado o malla y 3 de alambre plastificado, todas con el alma interior de alambre plastificado, todas con el alma interior de alambre galvanizado, para cada tipo de reactivo.

- Reactivos para ensayos de resistencia a los Gases:
 - Cl₂ (en atmósfera 100% de H.R.). Tiempo 74 horas de exposición.
 - NO₂ (en atmósfera 100% de H.R.). Tiempo 74 horas de exposición.
 - SO₂ (en atmósfera 100% de H.R.). Tiempo 84 horas de exposición.
- Reactivos líquidos para ensayos químicos:
 - ClH (Al 1% y 5% de concentración). Tiempo 84 horas de exposición.
 - NO₃H (Al 1% y 5% de concentración). Tiempo 84 horas de exposición.
 - NO₄OH (Al 2% y 5% de concentración). Tiempo 84 horas de exposición.
 - NaOH (Al 2% y 5% de concentración). Tiempo 84 horas de exposición.
 - SO₄H₂ (Al 1% y 5% de concentración). Tiempo 84 horas de exposición.

- **Resultados**

Se considerará el ensayo positivo y las probetas aptas si no presentan alteraciones ni ataques producidos por cualquiera de los reactivos citados.

Como dato orientativo y comparativo relativo a estos controles o ensayos, se informa que, en idénticas pruebas, con muestras solamente galvanizadas, éstas sufren ataques por todos los reactivos y particularmente por Cl₂, NO₂ y SO₂ en cuyas pruebas el ataque es inmediato al someter las probetas a la acción de estos gases.

902.11 Medición y abono

La valla de cerramiento se medirá y abonará por los metros lineales (ml) realmente colocados en obra. El concepto de abono correspondiente comprende la parte proporcional de toda clase de postes, cimentaciones y de la parte proporcional de malla enterrada, así como la excavación y rellenos necesarios para tal fin.

Para la ejecución del cerramiento se establece el concepto de abono:

915.0010 m CERRAMIENTO DE 2 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 4 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 40 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO ANUDADA CON DISTANCIA ENTRE LOS HILOS VERTICALES DE 15 CM Y DISTANCIA ENTRE LOS HORIZONTALES CON AUMENTO PROGRESIVO DESDE 5-15 CM EN LA PARTE INFERIOR HASTA 15- 20 CM EN LA SUPERIOR, CON MALLA DE ACERO GALVANIZA DE REFUERZO TRIPLE TORSIÓN DE 1 M PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS ADOSADA EN LA BASE, ENTERRADAS 20 CM i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.

CAPÍTULO V.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Artículo 950.- Gestión de residuos de construcción y demolición

950.1 Definición y alcance

Clasificación y recogida selectiva de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto.

Gestión de residuos

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo excepto tierras y piedras constituidos por hormigón, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas y de carácter no pétreo constituidos por cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como residuos de construcción y demolición peligrosos hasta planta de tratamiento de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de tratamiento.

Cubeto de residuos peligrosos

Consiste en la instalación de un punto para el almacenamiento de residuos peligrosos compuesto por cubeto de retención de acero galvanizado de 1 metro cuadrado de superficie y borde de 15 cm para retención de posibles derrames accidentales, incluyendo material absorbente de derrames (sepiolita), saca big-bag de 1.000 litros de capacidad para recogida de los residuos y lámina de plástico reforzado impermeable para protección contra los agentes meteorológicos.

1100.2.- Condiciones del proceso de ejecución**Clasificación y recogida selectiva de residuos**

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

Gestión de residuos

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

Cubeto de residuos peligrosos

Se ubicarán en las ubicaciones de las zonas de almacenamiento temporal de residuos de las zonas de instalaciones auxiliares. Se procederá a la colocación del cubeto, la bolsa big-bag, la sepiolita y la lámina de plástico impermeable.

PARTE 10ª. SERVICIOS AFECTADOS

PARTE 10.- SERVICIOS AFECTADOS

Artículo 1001.-Redes eléctricas

1001.1.- Excavación en zanjas y pozos.

Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuados o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:
 - Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
 - El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo, será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballeros, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobrecanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben 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 la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

1001.2.- Rellenos localizados.

Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

Ejecución de las obras.**1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.**

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno 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 la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); 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 factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua.

La superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado, pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

1001.3.- Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 Kg / m³.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm. en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte - aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cms. bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

3.3.1.- Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

3.3.2.- Piedra

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

Sé prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

3.3.3.- Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

3.3.4.- Agua

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

1001.4.- Armado de apoyos

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes de tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales sé granetearán para evitar que puedan aflojarse.

1001.5.- Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

1001.6.- Izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos deber realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

1001.7.- Tendido, tensado y retencionado

El tendido de los conductores deber realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extrafío que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los portillos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor, cuando se retenga el conductor directamente sobre el aislador.

1001.8.- Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

1001.9.- Numeración de apoyos. avisos de peligro eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

1001.9.- Puesta a tierra

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Media y Alta Tensión.

1001.10.- Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

1001.11.- Apoyos

Los apoyos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531 – 1ª.R.

Los apoyos metálicos serán de cimentación monobloque y estarán contruidos con perfiles angulares totalmente atornillados.

Se indican en los planos las medidas y volúmenes necesarios de las cimentaciones, para terrenos con coeficiente de compresibilidad (K) de 8,12 y 16 kg/cm² cm. Para una perfecta utilización del apoyo es necesario respetar la cota p según la tabla.

Los apoyos serán metálicos, el fuste cuadrado y las cabezas prismáticas con las cuatro caras iguales.

La cabeza será un conjunto totalmente soldado y los tramos serán atornillados.

Los tramos son de sección cuadrada, formados por cuatro montantes de perfil angular de alas iguales, unidos por una celosía sencilla.

Se preverá que todos los elementos que forman un apoyo puedan ir dentro de la cabeza, que es una pieza cuadrada de gran rigidez.

Estos apoyos responderán a los requisitos exigidos en la RECOMENDACIÓN UNESA 6704 A.

Los apoyos se compondrán de la cabeza seguida de tramos, empotrándose en la fundación el tramo inferior.

La longitud de los tramos normales oscilará entre 4 y 4,3 m existiendo también tramos cortos y remates que combinados adecuadamente proporcionan las alturas indicadas en los planos.

Las cabezas tendrán forma cuadrada de 51 cm de anchura, con las cuatro idénticas y ocho filas horizontales de taladros distanciados verticalmente 60 cm de forma que las crucetas se pueden montar a distancias verticales de 1,20 y 1,30 m.

Los esfuerzos útiles aplicados en el EXTREMO SUPERIOR de la cabeza del apoyo que definen su resistencia mecánica son los siguientes:

Esfuerzo nominal coincidente con viento de 120 kmlh, con un coeficiente de seguridad 1,5.

Esfuerzo de desequilibrio o secundario sin viento, con un coeficiente de seguridad 1,5.

Esfuerzo nominal de torsión aplicado a 1,5 m del eje del apoyo, con un coeficiente de seguridad 1,2.

Las dimensiones de las cimentaciones, para un terreno normal (K = 10 Kg/cm³) serán las indicadas en el plano correspondiente.

1001.12.- Herrajes

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21 009, 21073, 21074 y 2112476.

En donde sea necesaria adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

1001.13.- Aisladores

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

1001.14.- Conductores

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

1001.15.- Calidad de cimentaciones

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm. de diámetro y 30 cms., Dé altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

1001.15.- Tolerancias de ejecución

Desplazamientos de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

Altura de flechas.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un +2,5 %.

1001.16.- Tolerancias de utilización

En el caso de aisladores no suministrados por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es de 1.5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5% cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

1001.17.-Medición y abono

321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

321.0020 m³ EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

332.0040 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

970.N004 ud PARTIDA DE CORTE TEMPORAL DE SUMINISTRO, PERMISOS, PROYECTO DE TRAMITACIÓN Y GESTIÓN CON LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO PROYECTO DE LEGALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD FUNCIONANDO.

970.N006 m CANALIZACIÓN ELÉCTRICA DE 2 CONDUCTOS DE PE 160 MM BAJO TIERRAS O ACERA, INCLUYENDO RELLENO PARCIAL DE ARENA Y CINTAS DE SEÑALIZACIÓN. NO INCLUYE EXCAVACIÓN DE ZANJA, NI SU POSTERIOR RELLENO.

970.N008 m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONDUCTOR TIPO 18/30 KV SECCIÓN 1X150 MM² EN EL INTERIOR DE TUBO.

970.N150	ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA FORMADA POR DOS PIEZAS (UNA BASE DE 1,00X1,00X0,60 M DE MEDIDAS INTERIORES Y UN CONO DE REDUCCIÓN DE 1,00/0,60X1,00/0,60X0,35 M DE MEDIDAS INTERIORES), COLOCADA SOBRE CAMA DE ARENA DE 0,10 M DE ESPESOR. INCLUYE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN. SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL RELLENO PERIMETRAL EXTERIOR.
970.N160	m ² LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.25 m DE ESPESOR, INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU HORMIGONADO, SIN INCLUIR NI LA EXCAVACIÓN NI RELLENOS DE ZANJA ABIERTA NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.
970.N351	m APEO PROVISIONAL DE SERVICIO CANALIZADO EN TUBO DE PEQUEÑO CALIBRE, MEDIANTE TUBULAR TOTALMENTE EJECUTADA, INCLUSO GRAPAS/ABRAZADERAS METÁLICAS, HORQUILLAS CON HUSILLO Y GATO DE AMARRE, ASÍ COMO LA PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU CORRECTO APOYO Y CIMENTACIÓN
970.N120	ud ENTRONQUE PARA PASO DE RED ELÉCTRICA AÉREA A RED SUBTERRÁNEA DE BT
970.N00	m DESMONTAJE Y RETIRADA DE CONDUCTOR ELÉCTRICO AÉREO, INCLUSO CORTE TEMPORAL DE ALIMENTACIÓN, CESTA DE TRABAJOS EN ALTURA, DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE CABLEADO.
970.N200	ud PROYECTO, PERMISOS Y LEGALIZACIÓN DE LINEA ELÉCTRICA
970.N550	ud TRAMITACIÓN Y SUPERVISIÓN EN OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA DE LOS DIFERENTES SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA PROPIETARIA, EN EL ÁMBITO DE LAS ACTUACIONES DE PROYECTO, DESDE EL INICIO Y HASTA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS, CORRESPONDIENTES AL ESTUDIO, DIRECCIÓN DE OBRA, TRAMITACIÓN, LEGALIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DE LAS POSIBLES OPERACIONES A DESARROLLAR EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A SUS INFRAESTRUCTURAS, Y EN COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE LA COMPAÑÍA TITULAR.

Artículo 1002. -Redes de telecomunicaciones

1002.1.- Zanjas para tendido de cables.

El emplazamiento de zanjas estará de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo, siendo recomendable la señalización sobre el propio terreno, con lechada de cal o mediante jalones o estacas.

La zanja será abierta valiéndose de excavadora o a mano, dependiendo la aplicación de uno u otro método de la naturaleza del terreno y de las características de la obra a realizar.

Una vez señalizada la zanja se podrá comenzar la excavación de la misma. La anchura de ésta dependerá, entre otros factores, del número de cables que ha de haber en la misma, del tipo de protección a emplear, de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la zanja.

La profundidad de la zanja está determinada frecuentemente por las condiciones locales, pero se procurará obtener una profundidad mínima de 100 cm. Para facilitar los trabajos de tendido del cable y de relleno de la zanja se ha de colocar la tierra extraída, dentro de lo posible, al lado de la zanja.

En el caso de que concurran determinadas circunstancias que impidan que la profundidad mínima sea 100 cm, se protegerá siempre el cable según las indicaciones del Director de Obra, pero en ningún caso se admitirán profundidades menores a 50 cm.

Los trabajos de relleno deberán realizarse siempre muy cuidadosamente. Junto al cable o a su protección (si la lleva) se colocará siempre una capa de relleno blando bien apisonado, hasta una altura de 5 cm. por encima. En ningún caso se ha de colocar junto al cable guijo u otras piedras de cantos vivos.

El material de relleno tampoco ha de contener sales, cloro, ácidos, argamasa o similar que puedan beneficiar la corrosión de la cubierta del cable. El relleno se hará por capas de 20-25 cm. que se apisonarán.

Se colocará una malla de plástico de color llamativo de unos 20 cm. de anchura como prevención y aviso de la situación del cable. Esta cinta deberá colocarse unos 10 cm. por encima del cable y a lo largo de todo él, de tal forma que al realizarse trabajos de excavación en el lugar en que se halla el cable aparezca la cinta de prevención después de la primera o segunda palada.

En el caso que se requiera proteger el cable se podrán colocar tablas o ladrillos a unos 5 cm. por encima del cable, cubriéndolo perfectamente. Al efectuar el relleno se tendrá cuidado de no descolocarlos.

Para facilitar la localización del cable enterrado se colocarán hitos de señalización, indicando los puntos de derivación, empalme, etc., así como los cruces con cables eléctricos. Generalmente no se colocarán los pilotes a distancias inferiores a 50 m.

En la colocación de los pilotes se ha de dejar que sobresalgan del suelo unos 10 cm. El hoyo para el pilote ha de tener una profundidad de unos 50 cm. Los pilotes se colocarán lo más cerca del cable enterrado que sea posible, teniendo en cuenta las futuras excavaciones, los pilotes no deben colocarse a distancias inferiores a 0,75 m de centro de la zanja, para los empalmes y puntos de pupinización dicha distancia ha de ser superior a 1 m.

Los pilotes o hitos serán los normalizados por TELEFÓNICA, de hormigón u otro material, debiendo estar pintados en color llamativo. En todos ellos se instalará una placa o inscripción en la que figurarán: flecha indicando dónde está el cable, número de empalme, punto de carga, dirección del tendido hacia la cabina de relés, etc.

1002.2.- Cámaras de registro.

Se definen como cámaras de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización hormigonada y que servirán para posibilitar el tendido de cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos y de las bobinas de carga de los cables telefónicos.

Las cámaras de registro cumplirán lo especificado en los siguientes documentos:

Sección nº 10 "Arquetas" del Método de Construcción nº 434.012 "Canalizaciones Subterráneas", ahora sustituida por la Norma Técnica NT. FI. 010 "arquetas in situ".

Norma Técnica NT. FI. 003 "Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales.

Clasificación y características técnicas

Existirán los siguientes tipos:

- Arqueta pequeña.
- Arqueta mediana.
- Arqueta grande.
- Arqueta especial para paso de canalización a canaleta.

Las formas y dimensiones de las arquetas de registro serán las indicadas en los planos del Proyecto y permitirán cumplir los siguientes requisitos:

Alojamiento holgado de los empalmes.

Comodidad de trabajo.

Embocaduras de los conductos principales a una altura media.

Construcción sólida y resistente.

Las arquetas serán prefabricadas y homologadas por TELEFÓNICA.

Construcción

En general la excavación se realizará a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrarse, sin embargo, cuando exista seguridad de que el terreno está libre de obstáculos, pueden emplearse máquina excavadora y en particular en terrenos rocosos se recurrirá a perforadores neumáticos.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación, a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm. del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será de 80 cm. más larga y ancha que las dimensiones de la arqueta, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la arqueta.

La parte superior de la arqueta debe quedar por lo menos a 35 cm. del nivel del terreno.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de la excavación o préstamos. El material se extenderá por tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

1002.3.- Tendido de cables en canalización.

Antes de efectuar el tendido del cable se procederá a preparar el conducto, para lo cual será necesario revisar y limpiar bien a fin de que el arrastre se realice sin obstáculo alguno, y, por tanto, con las mayores garantías de que el cable no sufrirá daño en esta operación. Inicialmente se pasará una cinta de acero por el conducto elegido a lo largo del recorrido definido entre las dos arquetas que lo limitan. Si se comprueba que el conducto tiene lodo, tierra, etc., se procederá al lavado del conducto mediante chorro de agua y el paso por el conducto de un cepillo cilíndrico. Todas las obstrucciones que se detecten deben ser investigadas y corregidas.

En el interior del conducto se dejará instalado un alambre guía para la posterior instalación del cable o el eventual proceso de limpieza o saneamiento.

Se comienza realizando una revisión previa del equipo auxiliar, asegurándose de que es el apropiado para tal trabajo, a fin de evitar accidentes durante la operación. El amarre del cable a la cuerda o cable de tiro se hará en función del tamaño y peso del mismo, así como de la forma en que están cerrados sus extremos. Para cables de pequeño y medio diámetro que no llevan en su extremo anilla de tiro, se amarra directamente la cuerda de arrastre. Para cables con anilla se intercalará un nudo giratorio para evitar retorcimientos del cable durante el tendido.

La bobina con el cable se colocará al mismo lado que la arqueta y a una distancia prudencial de la misma, de tal modo que el cable pueda entrar desde la parte superior de la bobina con una ligera curvatura.

Durante la operación de tendido, la bobina se mantendrá levantada por la pareja de gatos adecuados y bien nivelados. Los cables se tenderán comenzando por los tubos más bajos de la canalización.

Si por cualquier razón se parase el tendido mientras el cable se encuentra entre dos arquetas, se detendrá el sistema de arrastre sin someter el cable a tensión alguna, en tanto no se indique lo contrario.

Al comenzar de nuevo el tendido, la inercia del cable debe ser superada suavemente por un incremento paulatino de la tensión de tiro.

1002.4.- Levantes.

Se define como levante, las operaciones de desconexión y desmontaje de todos aquellos elementos, postes, equipos e instalaciones que sea necesario quitar durante la ejecución de las obras e instalaciones o con carácter definitivo por no ser servibles con la nueva instalación.

Las operaciones de levante se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad tanto para el personal que realiza los trabajos como en las instalaciones

a que pertenecen los equipos y elementos a levantar, observando con estricto cumplimiento lo que en cada caso ordene el Director de la Obra o los organismos de TELEFÓNICA afectados.

1002.5.- Medición y abono

En estos precios se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra, maquinaria y pruebas necesarias para la completa ejecución de la reposición proyectada.

321.0010	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.
321.0020	m3 EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.
332.0040	m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).
970.N011	m PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA, INTRODUCIENDO TUBERÍA DE PEAD DN560 MM PN4, EN TERRENO TIERRAS. INCLUYE DESPLAZAMIENTO DE EQUIPOS.
970.N043	ud ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA TIPO DF (DE 1,09X0,90X1,00 M DE DIMENSIONES INTERIORES), PARA CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIONES SUBTERRÁNEAS. INCLUYE MARCO Y TAPA. SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN Y RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.
970.N100	m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CABLE 16 F.O. EN EL INTERIOR DE TUBO.
970.N350	ud PROYECTO, PERMISOS Y LEGALIZACIÓN DE LINEA DE TELECOMUNICACIONES.
970.N160	m ² LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.25 m DE ESPESOR, INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU HORMIGONADO, SIN INCLUIR NI LA EXCAVACIÓN NI RELLENOS DE ZANJA ABIERTA NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.
970.N550	ud TRAMITACIÓN Y SUPERVISIÓN EN OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA DE LOS DIFERENTES SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA PROPIETARIA, EN EL ÁMBITO DE LAS ACTUACIONES DE PROYECTO, DESDE EL INICIO Y HASTA FINALIZACIÓN DE LAS

OBRAS, CORRESPONDIENTES AL ESTUDIO, DIRECCIÓN DE OBRA, TRAMITACIÓN, LEGALIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DE LAS POSIBLES OPERACIONES A DESARROLLAR EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A SUS INFRAESTRUCTURAS, Y EN COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE LA COMPAÑÍA TITULAR.

Artículo 1003. -Redes de abastecimiento

1003.1.- Excavación en zanjas y pozos.

Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuados o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes
- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo, será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballones.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballones, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobrecargos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben 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 la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

1003.2.- Rellenos localizados.

Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

Ejecución de las obras.

1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno 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 la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutarán antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); 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 factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua, o su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie

como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado, pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

1003.3.-Losa de protección

Definición

Ejecución del hormigonado en estructuras y obras de fábrica ejecutadas con hormigón de limpieza, no estructural, en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

Suministro del hormigón.

Comprobación de la plasticidad del hormigón.

Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Condiciones generales

Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la Dirección de Obra, cemento puzolánico CEM II/A-P con

características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

Cemento sulforresistente.

Deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que el contenido (en sulfatos) sea igual o mayor que seiscientos miligramos por litro ($= <600 \text{ mg/l}$) en el caso de aguas, o igual o mayor que tres mil miligramos por kilogramo ($= <3000 \text{ mg/kg}$), en el caso de suelos.

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo veintiocho (28) de la Instrucción EHE. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

Agua

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

Tipo de hormigón

- HL-150. En cimientos soleras y pequeñas obras de fábrica.

- HNE-15. Rellenos, limpieza de cimientos, capas de nivelación.
- HNE-20. Rellenos, limpieza de cimientos, capas de nivelación.
- HM-20. Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras.
- HA-25. Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras escaleras e impostas.
- HA-30, 35 y 40. Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos escaleras e impostas.
- HA-50 Y 80. Alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos.
- HP-35, 40, 45, 50 y 60. Tableros in situ para pretensar, vigas, vigas prefabricadas y losas Hormigón Ciclópeo Rellenos con hormigón ciclópeo

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.

Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquélla que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón.

Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.
- La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la Dirección de Obra.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.

- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

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

La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el setenta por ciento (70%) de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

Siete días (7 d) en tiempo húmedo y condiciones normales

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

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la Dirección de Obra, se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las cuatro a seis horas (4-6 h) del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

1003.4.- Medición y abono

321.0010 m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

321.0020 m3 EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

332.0040 m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

970.N160 m2 LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.25 m DE ESPESOR, INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU HORMIGONADO, SIN INCLUIR NI LA EXCAVACIÓN NI RELLENOS DE ZANJA ABIERTA NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.

GSA04N158 m TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL ACERROJADA DE DOBLE CÁMARA DN 250 MM SEGÚN UNE EN 545 COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE ARENA, RELLENO LATERAL Y SUPERIOR HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA, I/P.P. DE JUNTA ESTÁNDAR DE ELASTÓMERO Y SISTEMA DE ACERROJADO MEDIANTE CORDÓN DE SOLDADURA Y UN ANILLO METÁLICO ACERROJADO, COLOCADA Y MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA, COLOCADA S/NTE-IFA-11.

GSA04N341 ud BRIDA CIEGA DE FUNDICIÓN NODULAR CON UNIÓN EMBRIDADA DE 250 MM, CONFORME UNE-EN 545:2011, CON REVESTIMIENTO EPOXI-ATÓXICO >200 MICRAS. COLOCADO EN TUBERÍA DE FUNDICIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INCLUSO JUNTA DE GOMA PLANA Y UNIÓN EMBRIDADA CON TORNILLERÍA. PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 16 ATM., SIN INCLUIR DADO DE ANCLAJE, COMPLETAMENTE INSTALADO.

GSA04N500 ud ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULAS EN CONDUCCIONES DE AGUA, DE DIÁMETROS COMPRENDIDOS ENTRE 60 Y 250 MM, DE 110X110X150 CM INTERIOR, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO TOSCO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM/20/P/20/I DE 10 CM DE ESPESOR, ENFOCADADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO, LOSA DE HORMIGÓN 20 CM Y TAPA DE FUNDICIÓN, TERMINADA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN, NI EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR.

970.N550 ud TRAMITACIÓN Y SUPERVISIÓN EN OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA DE LOS DIFERENTES SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA PROPIETARIA, EN EL ÁMBITO DE LAS ACTUACIONES DE PROYECTO, DESDE EL INICIO Y HASTA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS, CORRESPONDIENTES AL ESTUDIO, DIRECCIÓN DE OBRA, TRAMITACIÓN, LEGALIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DE LAS POSIBLES OPERACIONES A DESARROLLAR EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A SUS INFRAESTRUCTURAS, Y EN COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE LA COMPAÑÍA TITULAR.

Artículo 1004. -Redes de saneamiento
1004.1.- Excavación en zanjas y pozos.
Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:
 - Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
 - El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
 - En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo, será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballones.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballones, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no será objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben 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 la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

1004.2.- Rellenos localizados.

Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones.

Ejecución de las obras.

1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno 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 la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutarán antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); 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 factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua, o su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado, pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

1004.3.- Arquetas y pozos de registro

Definición

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, etc.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

Ejecución de las obras

Las unidades de excavación, relleno, hormigones y armadura, encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo, tapa de función y cerco se ejecutarán según los correspondientes Artículos del presente Pliego.

1004.4.- Tuberías

Definición

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Incluye los siguientes conceptos:

- La apertura y cierre de la zanja.
- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas en zanjas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Condiciones generales

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en el articulado de este capítulo del Pliego de Condiciones que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

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

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

Examen y ensayo

El contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, previamente a la aprobación a que hace referencia lo expuesto en el punto 1º del presente artículo. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes de este Pliego. Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que determine la Dirección de Obra hecha consideración de la legislación y normativa oficial correspondiente.

Los gastos de pruebas y ensayos están incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de inspección de toda clase de pruebas y ensayos, incluso los que se verifiquen en taller o parque durante la construcción de elementos metálicos o prefabricados respectivamente.

La Dirección de Obra se reserva también el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerantes hidráulicos.

Ejecución de las obras

Transporte y acopio

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar alteración del material transportado.

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

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar, no solo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

Cuando los materiales copiados no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera

o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones exigidas.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

Colocación de la tubería

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

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

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de las zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

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

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

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

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

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

Rellenos de zanjas para tuberías

El material a utilizar para rellenos en zanjas alrededor de tubos se clasificará según los siguientes tipos:

- Rellenos de material granular para apoyo de la tubería o solera de hormigón.
- Relleno de protección (20 cm por encima de la generatriz superior).
- Relleno de cubrición (hasta la rasante del terreno)

Capa de apoyo

Se dispondrá esta capa en el fondo de la excavación con un espesor mínimo de 15 cm hasta la generatriz inferior del tubo.

El material empleado en esta capa verificará un tamaño máximo del árido menor a un centímetro y medio (1,5 cm).

Se cumplirán en cualquier caso las siguientes condiciones granulométricas:

Tamiz (astm)	% QUE PASA
1"	100
Nº 4	90-100
Nº 200	0-5

En los casos en los que determine el Director de Obra se dispondrá las tuberías sobre soleras de hormigón.

Relleno de protección

Se ejecutará con material procedente de la excavación debidamente seleccionado, sin restos de materia orgánica, madera o cualquier otro tipo de producto extraño.

El tamaño máximo del árido no superará los treinta y tres milímetros (33 mm) y su humedad se mantendrá en cinco (5) puntos alrededor de la óptima.

Este material se dispondrá hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

Relleno de cubrición

Para los rellenos ordinarios por encima de los treinta centímetros mencionados anteriormente, se podrán utilizar los productos procedentes de la excavación con la condición de que el tamaño máximo sea inferior a diez centímetros (10 cm) y su humedad se mantenga en cinco (5) puntos alrededor de la óptima.

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

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

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

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

Una vez montados los tubos, deberán quedar dispuestos en el interior de la zanja con pendientes uniformes evitando puntos altos o bajos innecesarios.

En aquellos puntos (camino y carreteras) en que fuera necesario, se hormigonará la zanja en el tramo de la travesía, dejando una camisa alrededor del tubo que permita su extracción y que impida la transmisión de carga directamente sobre la conducción.

Pruebas Preceptivas de la tubería instalada

Son preceptivas para todos los tipos de tuberías las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

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

Prueba de presión interior

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

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

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

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

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

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

Los puntos extremos del trozo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser

fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

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

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

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

En el caso de las tuberías de fibrocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá a la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

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

Prueba de estanqueidad

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

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 Kg/cm² para conducciones sin presión.

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

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

$$V = K L D$$

En la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

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

1004.5.-Losa de protección

Definición

Ejecución del hormigonado en estructuras y obras de fábrica ejecutadas con hormigón de limpieza, no estructural, en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

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

Suministro del hormigón.

Comprobación de la plasticidad del hormigón.

Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Condiciones generales

Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la Dirección de Obra, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

Cemento sulforresistente.

Deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que el contenido (en sulfatos) sea igual o mayor que seiscientos miligramos por litro (=

<600 mg/l) en el caso de aguas, o igual o mayor que tres mil miligramos por kilogramo (= <3000 mg/kg), en el caso de suelos.

Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo veintiocho (28) de la Instrucción EHE. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

Agua

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

Tipo de hormigón

- HL-150. En cimientos soleras y pequeñas obras de fábrica.
- HNE-15. Rellenos, limpieza de cimientos, capas de nivelación.
- HNE-20. Rellenos, limpieza de cimientos, capas de nivelación.
- HM-20. Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento, aceras.
- HA-25. Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras escaleras e impostas.

- HA-30, 35 y 40. Cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos escaleras e impostas.
- HA-50 Y 80. Alzado de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos.
- HP-35, 40, 45, 50 y 60. Tableros in situ para pretensar, vigas, vigas prefabricadas y losas Hormigón Ciclópeo Rellenos con hormigón ciclópeo

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.

Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.

Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón.

Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.
- La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la Dirección de Obra.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

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

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).

- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablonos u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

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

La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el setenta por ciento (70%) de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

Siete días (7 d) en tiempo húmedo y condiciones normales

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

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la Dirección de Obra, se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las cuatro a seis horas (4-6 h) del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

1004.6 Medición y abono

321.0010	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.
321.0020	m3 EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.
332.0040	m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).
970.N160	m2 LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO DE 0.25 m DE ESPESOR, INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE ENCOFRADO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA SU HORMIGONADO, SIN INCLUIR NI LA EXCAVACIÓN NI RELLENOS DE ZANJA ABIERTA NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.

A05SMV030	m VIGA DE ACERO MODULAR EN VENTA, DE 1800 MM DE LONGITUD, CON CAPACIDAD DE CARGA DE 1000 KN, DISEÑADA PARA LA REALIZACIÓN DE APUNTALAMIENTOS DE GRANDES CARGAS; FORMADA POR UN DOBLE PERFIL EN C DE ACERO EN DIFERENTES SECCIONES. PRECIO PARA MATERIAL NUEVO.
A05SMM030	ud MONTAJE O DESMONTAJE DE VIGA DE ACERO MODULAR, DE 1800 MM DE LONGITUD, CON CAPACIDAD DE CARGA DE 1000 KN, DISEÑADA PARA LA REALIZACIÓN DE APUNTALAMIENTOS DE GRANDES CARGAS; FORMADA POR UN DOBLE PERFIL EN C DE ACERO EN DIFERENTES SECCIONES. TOTALMENTE MONTADA O DESMONTADA.
970.N400	m COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTERRADO DE HORMIGÓN ARMADO CENTRIFUGADO DE SECCIÓN CIRCULAR, DE CARGA DE ROTURA 60 KN/M ² Y DIÁMETRO 1000 MM, CON UNIÓN POR ENCHUFE-CAMPANA. COLOCADO EN ZANJA, SOBRE UNA CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA, RELLENO LATERAL Y SUPERIORMENTE HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA; COMPACTANDO ÉSTA HASTA LOS RIÑONES. CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL TAPADO POSTERIOR DE LAS ZANJAS. S/UNE-EN 1916 Y UNE 127976:2017.
970.N410	m TUBERÍA DE SANEAMIENTO DE PVC DE DOBLE PARED, EXTERIOR CORRUGADA E INTERIOR LISA, COLOR TEJA, DE RIGIDEZ NOMINAL SN8 (RCE MÍNIMA DE 8 KN/M ²) Y COEFICIENTE DE FLUENCIA A DOS AÑOS INFERIOR A 2, CON UN DIÁMETRO NOMINAL DE 800 MM Y UN DIÁMETRO INTERIOR DE 775 MM, CON UNIÓN POR EMBOCADURA INTEGRADA (COPA) PROVISTA DE UNA JUNTA ELÁSTICA, COLOCADA EN ZANJA SOBRE CAMA DE ARENA DE RÍO, RELLENO LATERAL Y SUPERIOR HASTA 20 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA, C/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO DE LA ZANJA, INSTALADA S/NTE-IFA-11.
970.N460	ud POZO DE REGISTRO DE SECCIÓN RECTANGULAR, DE 80X150 CM DIMENSIONES INTERIORES Y 3 M DE PROFUNDIDAD LIBRE, CONSTRUIDO CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO TOSCO DE 1 PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-15, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HA-25/P/40/I DE 20 CM DE ESPESOR, LIGERAMENTE ARMADA CON MALLAZO; ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA DE RÍO, M-5, INCLUSO RECIBIDO DE PATES, FORMACIÓN DE CANAL EN EL FONDO DEL POZO Y DE BROCAL ASIMÉTRICO EN LA CORONACIÓN, TOTALMENTE TERMINADO, Y CON P.P. MEDIOS AUXILIARES, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL RELLENO PERIMETRAL POSTERIOR. SEGÚN UNE-EN 998-1:2010 Y UNE-EN 998-2:2004.
970.N450	ud POZO DE REGISTRO COMPLETO DE 100 CM DE DIÁMETRO INTERIOR Y 2 M DE ALTURA ÚTIL INTERIOR, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HA-25/P/40/L, DE 20 CM DE ESPESOR, LIGERAMENTE ARMADA CON MALLAZO, CUERPO DEL POZO DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/L ENCOFRADO A UNA CARA Y 20 CM DE

ESPESOR CON ENCOFRADO METÁLICO MEDIANTE MOLDE DE CUERPO Y OTRO PARA FORMACIÓN DE CONO ASIMÉTRICO DE 40 CM DE ALTURA COMO BROCAL PARA 20 POSTURAS, CON CIERRE DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN, RECIBIDO DE PATES, CON MEDIOS AUXILIARES, SIN MEDIR LA EXCAVACIÓN Y CON RELLENO PERIMETRAL AL TIEMPO QUE SE EJECUTA LA FORMACIÓN DEL POZO.

970.N550	ud TRAMITACIÓN Y SUPERVISIÓN EN OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA DE LOS DIFERENTES SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA PROPIETARIA, EN EL ÁMBITO DE LAS ACTUACIONES DE PROYECTO, DESDE EL INICIO Y HASTA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS, CORRESPONDIENTES AL ESTUDIO, DIRECCIÓN DE OBRA, TRAMITACIÓN, LEGALIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DE LAS POSIBLES OPERACIONES A DESARROLLAR EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A SUS INFRAESTRUCTURAS, Y EN COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE LA COMPAÑÍA TITULAR.
----------	--

Artículo 1005. –Alumbrado

1005.1.- Materiales

Cimentación para columna de hasta 20 m

Los materiales que forman esta Unidad de Obra son:

- Excavación
- Cimentación 100x100x140 cm en hormigón HM-20
- Pernos y tuercas.

Montaje o desmontaje de báculo hasta 20 m

Condiciones generales

Montaje o desmontaje de báculo metálico, incluida luminaria, hasta 20 m de altura. Incluyendo carga o acopio en obra y excluyendo demolición de cimentación.

El almacenamiento en obra de los elementos levantados será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución:

Una vez replanteada la situación de los postes a levantar se procederá a su desmontaje mediante los medios y útiles necesarios. Los trabajos se realizarán por personal cualificado.

Es aconsejable que las columnas antes del montaje sean puestas en cubierto y bajo llave por posible deterioro, robo, etc.

Condiciones del proceso constructivo

Proceso de ejecución

Condiciones previas:

- Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad especificadas en el plan de demolición.
- Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Antes de proceder al levantamiento de la instalación se comprobará que ha sido anulada la correspondiente acometida y que las redes y elementos industriales han sido vaciados o descargados.
- Proceso de ejecución:
- El orden, forma de ejecución y los medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas por la Dirección Técnica.
- Se estará a todo lo especificado en los documentos de memoria y pliego de condiciones del Estudio de Seguridad y Salud que acompaña al presente proyecto y al Plan de Seguridad y salud elaborado para la ejecución de las correspondientes obras.
- Se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

Las obras de montaje de las columnas se ejecutarán conforme al Proyecto, y la ejecución será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de la obra, debido a la calidad del terreno fuese precisa la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su rellenado se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de la obra y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de la obra no manifiesta su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III UNE 36011.

La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características. Rosca triangular 150 M22X2.5 según UNE 17704.

Normas de aplicación

Los equipos, y todos sus componentes, han de cumplir los requisitos que establezcan los códigos, normas, recomendaciones, reglamentos o leyes vigentes, y cualquier disposición estatal, autonómica, provincial o local, en vigor.

En particular, estos equipos deberán cumplir, expresamente, las siguientes reglamentaciones y normas:

- - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.
- - Normas CENELEC o en su defecto, las UNE o Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
- -Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006.

Condiciones previas, tolerancias y de terminación

El almacenamiento en obra de los elementos levantados será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución:

Una vez replanteada la situación de los apoyos a levantar se procederá a su desmontaje mediante los medios y útiles necesarios. Los trabajos se realizarán por personal cualificado.

Antes del inicio de las actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y cualidad adecuadas.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de seguridad y salud en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Conservación y mantenimiento

Si se observara rotura o deterioro de los anclajes del báculo, deberán sustituirse los componentes que lo precisen.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será estudiada por un técnico competente.

Cuando se observen anomalías en su funcionamiento deberá avisarse a un técnico competente.

Todas las reparaciones deberán efectuarse por un técnico competente.

No se utilizarán productos abrasivos en su limpieza.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se verificará que las tareas a realizar se ejecutan cumpliendo la normativa citada anteriormente y las prescripciones detalladas en los distintos documentos del Proyecto.

Se realizará un control de la instalación de las columnas, consistente en lo siguiente:

- No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

- Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.
- Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.
- Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Criterios de aceptación o rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de todo aquello citado en los apartados anteriores.

No se aceptará en ningún caso las instalaciones que por el motivo que sea se encuentren mal ejecutadas, defectuosas, deterioradas o funcionen incorrectamente.

Se rechazarán todos aquellos sistemas de ejecución que no se correspondan con los diseñados en este proyecto sin previa aceptación de la DF.

Canalización y conductor de alumbrado

Definición y condiciones generales

Canalización subterránea de alumbrado público formada por 2 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, para ir bajo tierras o acera.

Definición

Todos los tubos serán homologados por las compañías suministradoras.

Condiciones del proceso de ejecución

Una vez abierta, refinada y compactada la zanja, de acuerdo con las rasantes del proyecto, y tras el vertido, extendido y rasanteo de la cama de arena, se procederá a la colocación de los tubos de plástico Ø 110 mm y el tendido de los cables en su interior para la formación de líneas eléctricas, y cumpliendo las indicaciones del reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT), aprobado por Decreto 223/2008, publicado en el BOE 19.03.2008, y las del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) aprobado por el RD 842/2002, según el caso, pero siempre se tendrán en cuenta las indicaciones de las normas en vigor en la fecha de redacción del proyecto.

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección de los tubulares, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación de los cables.

La zanja tendrá una anchura adecuada, en función al número de tubos a instalar.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor de pavimento: para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación, tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se repondrá el pavimento, a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura de la zanja.

Para la ejecución de esta unidad de obra, además serán de obligado cumplimiento las indicaciones al respecto de la compañía suministradora.

1005.2. Medición y abono

Se medirá por unidad totalmente terminada y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

920.0040	m CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO CON DOS TUBOS DE PVC, I/ EXCAVACIÓN EN ZANJA, CAMA DE ARENA, CUBRICIÓN DE HORMIGÓN Y POSTERIOR RELLENO DE ZANJA.
410.N050	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS, SOLERAS Y PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA
970.N500	ud MONTAJE O DESMONTAJE DE BÁCULO METÁLICO, INCLUIDA LUMINARIA, HASTA 20 M DE ALTURA. INCLUYENDO CARGA O ACOPIO EN OBRA Y EXCLUYENDO DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN.

Artículo 1006.- DGT

1006.1. Condiciones generales.

Las Obras e Instalaciones que se proyectan, corresponden a la modificación de las instalaciones de telecomunicaciones pertenecientes a la DGT, cableado, armarios, etc.

Se entiende por tales instalaciones, todos los suministros de materiales, piezas y equipos industriales y todas las operaciones y trabajos necesarios para el montaje y puesta en funcionamiento de las conducciones necesarias para prestar servicio con la máxima seguridad y eficacia.

Se incluyen asimismo los materiales, operaciones y trabajos conexos a realizar sobre las Instalaciones existentes que son afectadas en algún grado por las obras e instalaciones proyectadas.

1006.2. Ejecución de las obras e instalaciones.

Excavación en zanjas y pozos.

Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas, pozos y excavaciones en cimientos de estructuras u obras de fábrica se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista, incluso en roca.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuados o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán con el método de excavación necesario, bien sea mecánicamente o por empleo de voladuras, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa.

Por todas las entibaciones que la Dirección Facultativa estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá las operaciones siguientes:
 - Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
 - El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.

Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo, será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán para su posterior uso y se transportarán hasta el lugar de empleo. En caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, deben guardarse en caballeros.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. Allí se compactarán hasta alcanzar una densidad no inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor Normal. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

Si es necesario el acopio en caballeros, estos se ejecutarán siguiendo las prescripciones del apartado 3.6 y 4 del artículo 320 del PG-3.

El refino de taludes no serán objeto de abono aparte y se ejecutarán según las especificaciones contempladas en el Artículo 341 del PG-3.

Excesos inevitables.

Los sobrecargos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben 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 la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

Rellenos localizados.

Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra para relleno de zanjas, y de las canteras o los préstamos autorizados para el relleno de trasdós de obras de fábrica, del lecho de asiento de tuberías y en base de soleras, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos de trasdós de obras de fábrica, tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. En losas de transición, dicha longitud mínima será además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Zonas de los rellenos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

Materiales.

El material para el relleno en lecho de tuberías y de base de soleras en estribos procederá de los préstamos autorizados por la Dirección Facultativa. Para el lecho de tuberías se empleará una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm. En la base de las soleras se empleará una grava cuyas características especificará la Dirección Facultativa.

Los materiales a emplear en el relleno del resto de las zanjas serán los procedentes de las excavaciones de las mismas.

Los materiales a emplear en el resto de rellenos localizados serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de relleno en trasdós de obras de fábrica corresponderán a suelos adecuados con CBR >20.

Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones

Ejecución de las obras.

1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno 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 la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

El grado de compactación a alcanzar en coronación no será inferior al cien por cien (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en el resto de las zonas no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, con la forma y dimensiones que se detalla en planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación de las mismas.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); 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 factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua.

La superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado, pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno, pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Obra civil para canalizaciones de cables enterrados

Las tuberías para canalizaciones enterradas serán de PVC rígido exento de plastificante, diámetro 110 mm, espesor de pared 1,2 mm e irán embebidas en hormigón y a una profundidad de 0,60 m. del pavimento. La unión entre tubos se realizará mediante simple enchufe del extremo abocardado y el recto. No se realizarán curvas ni quiebros en las tuberías.

Cualquier quiebro o derivación que requiera la red, se producirá mediante arqueta, tal y como se define en los planos del proyecto.

La forma y dimensiones de las zanjas y arquetas estarán de acuerdo con el número de conductores. El hormigón para el embebido de los tubos en las zanjas será de $f_{ck} = 150 \text{ kp/cm}^2$, asegurándose la uniforme separación entre tubos y de éstos contra fondos y paredes de zanja.

Obra civil complementaria a instalaciones mecánicas

La obra civil necesaria para complementar las instalaciones mecánicas, se realizará de acuerdo con los materiales, unidades de obra y ejecución de las mismas expresados en este pliego de condiciones particulares, debiéndose tener en cuenta además lo siguiente: La profundidad mínima para zanjas de tubería se determinará de forma que las mismas resulten protegidas de los efectos del tráfico, heladas y cargas exteriores y que eviten interferencias con otros servicios.

Como norma general, la profundidad será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 60 cm. de la rasante definitiva del terreno. Las excavaciones necesarias para la ejecución de uniones de la tubería, se realizarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, con el fin de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado.

Todo defecto observado en las tuberías antes o después de su colocación en zanja deberá ser inmediatamente reparado. Se tendrá buen cuidado en anclar por medio de bloques de hormigón todos los elementos que puedan estar sometidos a presiones que puedan originar desviaciones

perjudiciales para la conducción; si las pendientes son excesivas, para evitar los desplazamientos de la tubería se anclará mediante abrazaderas metálicas y bloques de hormigón. A medida que avance el montaje de la tubería, ésta se probará hidráulicamente por tramos parciales sometiéndola a una presión de 1,5 veces la máxima de trabajo que se mantendrá durante 4 horas, no permitiendo que en dicho tiempo descienda la presión por debajo del 2 % de la misma. Si el descenso es superior, se corregirán las averías y se volverá a hacer la prueba. Las tuberías deberán ser purgadas y limpiadas antes de las pruebas. Las zanjas habrán de ser rellenadas con materiales sin piedras ni terrones de gran tamaño en tongadas de 0,30 m. compactadas hasta lograr el cubrimiento completa de la zanja.

La colocación de la tubería en la zanja se efectuará de forma que toda ella repose sólidamente sobre el lecho de arena de la zanja que llevará excavados huecos para realizar las uniones correspondientes. Antes de bajar la tubería a la zanja, esta deberá estar totalmente limpia. Las zanjas se mantendrán exentas de agua y no se efectuará ningún tendido de tubería cuando el estado de la zanja o del tiempo sea inadecuado. Cuando por cualquier causa el trabajo se interrumpa, se tendrá buen cuidado de taponar los extremos de la tubería ya instalada con el fin de que no penetren en ella materias extrañas.

Cableado de telecomunicaciones

Antes de proceder al tendido de fibra óptica será precisa la ejecución de unas labores previas que aseguren la correcta realización del trabajo.

Una vez recibidas las fibras ópticas procedentes del fabricante o distribuidor, y antes de retirarla de la bobina, será necesario realizar una serie de comprobaciones que nos aseguren que se encuentra libre de defectos de fabricación o daños provocados durante el transporte.

En uno de los extremos de la manguera de fibra óptica se conectará cada fibra a un OTDR (reflectómetro óptico en el dominio del tiempo) para registrar cada una de sus trazas.

Para cada longitud de onda deberá obtenerse:

- Largo total de la fibra marcado en la bobina
- Largo total de la fibra según el OTDR
- Atenuación total
- Atenuación por km
- Trazas de las fibras

Esta información deberá ser almacenada indicando toda la información relativa al cable (tipo, fabricante, nº identificación de la bobina, etc), el personal y equipo con que se han realizado las mediciones y la fecha en que se han realizado.

Será responsabilidad de la empresa adjudicataria el disponer de los medios técnicos adecuados para registrar las características de la fibra antes mencionados.

Una vez finalizadas las comprobaciones, y en caso de que las especificaciones sean conformes a lo indicado por el fabricante, se procederá al sellado del extremo del cable en el que se han realizado las mediciones para evitar la entrada de suciedad o humedad en la fibra.

Debido al peligro que conlleva operar en carreteras y autovías, previamente deberán adoptarse todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los operarios y vehículos.

Antes de operar en las arquetas, deberán realizarse pruebas de gases peligrosos. No se deben permitir llamas abiertas ni dentro ni en los alrededores de la arqueta, ni tampoco permanecerán vehículos en marcha cerca de éstas. Todas las arquetas deberán ventilarse apropiadamente.

Las arquetas deberán ser inspeccionadas antes de proceder al tendido del cable. En caso de que las arquetas se encuentren inundadas deberá procederse a su achique para vaciarlas. También será preciso comprobar que los conductos no se encuentran rotos ni obstruidos, en caso contrario se deberá proceder a su limpieza o reparación si fuera necesario.

Para minimizar las tensiones del cable, se deberán planificar las localizaciones de las bobinas o carretes que alimentan las arquetas cerca de las curvas más pronunciadas. Los puntos de arrastre y colocación de las bobinas deberían estar, si fuera posible, en las arquetas de las esquinas. Se deberán identificar y marcar las arquetas de arrastre.

Tendido de la fibra óptica

- Tendido manual

Este tipo de tendido será el utilizado en tramos urbanos o en zonas en las que exista dificultad de tendido o simplemente no pueda utilizarse el tendido mediante soplado.

Para este tipo de tendido se necesitará un operario en la arqueta de entrada de cable, otro en la arqueta de salida ejerciendo el tiro y otros operarios en las arquetas intermedias que presenten una curvatura pronunciada.

El operario que ejerza el tiro procurará evitar las acciones de “tirar y parar” para evitar tensiones elevadas, procurando que la velocidad de tendido sea lo más constante posible.

El operario que se encuentre en la arqueta de entrada del cable controlará la embocadura en el conducto y ayudará a la entrada del cable girando la bobina para aliviar la tensión adicional que pueda crearse. En la entrada del cable será necesaria la aplicación de un lubricante con un bajo coeficiente de fricción (preferiblemente menor que 0,25) y de características ignífugas. Se añadirá también justo antes de las curvas y siempre que sea posible.

Los operarios intermedios también ejercerán el tiro y la embocadura hacia el conducto de salida, añadiendo también lubricante.

Una vez tendido el tramo deberá dejarse en la arqueta primera y última una cantidad de cable suficiente como para realizar el empalme y dejar una reserva, aproximadamente seis metros.

En las arquetas de cambio de dirección deberá dejarse una coca de tres metros que quedará debidamente fijada en las paredes de la arqueta a una altura no inferior de 300mm. En las arquetas

de paso donde no se deje coca, se deberá fijar la manguera a un lateral de la arqueta para evitar que quede tenso en medio de la arqueta donde podría obstaculizar algún tendido posterior.

El tendido de las bobinas deberá realizarse sin cortarla, de forma que los únicos empalmes admitidos serán los obligatorios por la longitud de total de cada bobina. De esta forma se evitarán empalmes innecesarios consiguiendo un enlace con la mínima atenuación posible.

Empalmes y terminación de fibra óptica

Una vez que se haya realizado el tendido de la manguera de fibra óptica en todo el recorrido, se procederá al empalme de los distintos tramos.

El empalme deberá realizarse en un ambiente limpio y bien iluminado, tratando de evitar la exposición solar directa.

Los empalmes de las distintas fibras se realizarán mediante fusión por arco eléctrico y siguiendo el procedimiento que a continuación se describe:

En primer lugar, se identificarán todas las fibras para conocer cuáles son las fibras que van a ser fusionadas entre sí.

Se pelará aproximadamente dos metros de la cubierta exterior de la manguera de fibra y a continuación aproximadamente de los tubos holgados, dejando expuestas las fibras individuales. Esta operación deberá realizarse con extremo cuidado de no dañar las fibras. Una vez peladas las fibras se limpiará el gel de relleno mediante un limpiador de gel apropiado.

Una vez identificadas las dos fibras a empalmar, se limpiarán con papel suave embebido en alcohol isopropílico u otro producto apropiado para este cometido.

Las fibras se introducirán en la herramienta de empalme por fusión, quedando realizada la unión. El empalme deberá quedar protegido mediante un manguito termorretráctil con nervio metálico o plegable autoadhesivo.

Tras finalizar el proceso de fusionado se realizará una medición mediante un OTDR para verificar que el empalme se ha realizado correctamente. En caso de que la atenuación introducida por el empalme sea superior a 0,2 dB deberá repetirse la operación. Será responsabilidad de la empresa contratista el disponer de los medios técnicos adecuados para comprobar y garantizar los niveles indicados.

Empalmes

Para proteger los empalmes de humedad y suciedad, éstos se alojarán en cajas de empalmes estancas para montaje en arquetas.

En el interior de las cajas de empalme se encuentran las bandejas de empalme con organizadores para distribuir las fibras fusionadas y espacio para situar la reserva de fibra desnuda. Las fibras organizadas en las bandejas deberán estar debidamente identificadas.

El cable de fibra se mantendrá sujeto mediante los elementos de tracción de los cables al soporte de la caja.

Las entradas de las mangueras deberán sellarse para evitar la entrada de agua o suciedad mediante material termorretráctil.

Las cajas de empalme se instalarán en las arquetas, situándose en el lugar más alto posible para protegerlas de las inundaciones de las arquetas.

Las cajas de empalme instaladas deberán estar debidamente identificadas.

Cable de cuadretes

Cable de cuadretes. Generalidades

El medio de transmisión será el cable de cuadretes estrella EAPSP-R de 0,91 mm.

Abarca cables con un aislamiento de polietileno de alta densidad en el cual los intersticios están rellenos de una gelatina de petróleo.

La especificación hace referencia a las siguientes publicaciones:

IEC Publicación 28
IEC Publicación 189-1
IEC Publicación 304
IEC Publicación 344
IEC Publicación 708-1
IEC Publicación 811-1-1 (1985)
IEC Publicación 811-1-2- (1985)
IEC Publicación 811-1-3- (1985)
IEC Publicación 811-4-1- (1985)
IEC Publicación 811-4-2 (1985)
SFS 5013 (1988)
SFS 31 59 (1988)

Los cables suministrados por esta especificación deben ser comprobados de acuerdo con ella y deben ajustarse a todos los requerimientos indicados.

Características

Cable cuadretes de 0,9 mm. De diámetro, configuración estrella, aislados con polietileno sólido, con compuesto de relleno antihumedad de vaselina (petrolato) y una cubierta tipo EAPSP constituida por una cinta de aluminio de 0,15 mm. de espesor que lleva una película de polietileno de 0,04 mm. De espesor de ambas caras, que mediante un proceso de sellado forma un tubo estanco; una cubierta interior de polietileno de alta densidad; una armadura de aceros de 0,15 mm. De espesor cubierta de un compuesto antioxidante y una cubierta exterior de polietileno negro.

TIPO EAPSP-R n x 4 0,9 mm

Diseño

Conductor: Cobre recocido de diámetro nominal 0,9 mm

Aislamiento: Polietileno de Alta densidad

Configuración en estrella: 4 conductores aislados y torsionados conjuntamente formando un cuadro.

Formación del cable: Los cuadros estrella se cablean conjuntamente para obtener un núcleo compacto.

Relleno: El núcleo del cable se rellena con una gelatina de petróleo (petrolato)

Envoltura: El núcleo del cable se cubre con cinta aislante.

Pantalla: Se aplica longitudinalmente con solape de una cinta de aluminio con copolimero en una cara.

Cubierta interior: Polietileno de baja densidad

Armadura de cubierta exterior: Cinta de acero corrugado de 0,15 mm de espesor recubierto de un compuesto antioxidante. Polietileno negro de alta densidad, resistente a la intemperie.

Datos dimensionales

Tamaño del cable (nº de cuadretes) 1, 3, 5 y 10
Espesor nominal cubierta interior (min): 1,0, 1,0, 1,0 y 1,0
Espesor nominal cubierta exterior (min): 1,2, 1,2, 1,3 y 1,4
Diámetro aprox. del cable 15,5; 20,3; 24,3 y 30,8
Peso total aprox. (Kg/Km): 225, 435, 620 y 1010

Características eléctricas a (20º)

· Capacidad mutua nominal 38±3 nF/Km
· Resistencia media en bucle 56 ohm/Km
· Resistencia de aislamiento 25.000 Mohm x Km.
· Desequilibrio de resistencia de los conductores de un mismo par (resistencia en bucle de ese par) ... < 2,5%
· Atenuación db/km
A 1 Kz ...0,7
A 10 Kz ... 1,9
A 30 Kz ... 2,1
· Rigidez dieléctrica (V.c.c.)
Conductor/Conductor ... 3.000
Conductor/Pantalla 3.50

En el caso de tratarse de la sustitución de cables existentes por los nuevos, se deberán de realizar un plan de trabajo minucioso acomodado a las necesidades y características del tráfico, el cual será sometido a la aprobación del ingeniero Director de obra.

Cable de energía

Los cables a utilizar podrán ser de cobre o aluminio, da calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de cualquier defecto mecánico.

Teniendo en cuenta que la composición y tipo de cable de energía a utilizar (cobre, aluminio, unipolar, Multipolar, de diversas secciones nominales) dependerá de las necesidades de alimentación derivadas de la propuesta técnica concreta, no es posible especificar con todo detalle toda la posible gama de cables, por lo que se procederá a indicar los márgenes y características mínimas exigibles. El licitador incluirá en su propuesta una descripción exhaustiva de los cables de energía cuya instalación propone, justificando sus secciones a partir del equipamiento a suministrar.

Las características exigibles al conjunto del suministro de cable de energía son:

- Los hilos y cables deberán cumplir lo especificado en el reglamento Electrotécnico de Baja tensión en cuanto a intensidades máximas admisibles en función de la sección y tipo de utilización, así como las pérdidas de tensión admisibles.

- El aislamiento será RVFAV – RVFV para tensiones de servicio hasta 1000 voltios.

- El cable cumplirá como mínimo la norma UNE 21123-22 en lo que se refiere a las siguientes características:

- Resistencia óhmica
- Rigidez dieléctrica
- Resistencia de aislamiento
- Construcción y control dimensional

Carga de rotura y alargamiento de aislamiento y cubiertas.

Cables de Espiras

- Conductor - Material: cobre estañado

- Sección: mínima

- Cubierta COMPUESTOS FLUORADOS (TIPO PIROLID O SIMILAR)

- Tensión Máxima soportada: 1000 v.

- Resistencia de aislamiento > 2000 Mohmio KM

- Temperatura de utilización: entre – 25°C y + 150°C

Suministro de Cable Fibra óptica Monomodo Multifibra PESP-DR

Objeto

Esta especificación técnica tiene por objeto definir las características, condiciones y detalles que han de reunir los cables de fibra óptica monomodo tipo PESP-DR para transmisiones tanto analógicas como digitales

Constitución general

Los cables estarán constituidos por libras ópticas monomodo, con una primera protección ajustada según código establecido, sobre la que se coloca una segunda protección del tipo holgado de poliamida. PBTP u otro material de características similares.

En los cables, el número de tubos disponibles será variable en función del número total de libras y se posicionarán en capa/s concéntrica/s alrededor de un elemento central de refuerzo, en paso de hélice alternada SZ. constituyendo el núcleo del cable.

Para formar la figura del núcleo más adecuada se utilizarán tubos pasivos de polietileno u otro material de similares características como elementos de relleno si fuera preciso.

Los tubos PBPT estarán rellenos de un material hidrófugo que será estable en el rango de temperaturas de funcionamiento de los cables. para impedir la entrada y propagación del agua por el interior de los mismos.

Entre los tubos, así como alrededor del núcleo del cable se colocarán elementos longitudinales bloqueantes del agua o relleno hidrófugo, que aseguren la estanqueidad del conjunto en presencia de humedad.

Entre las cubiertas y entre el núcleo y cubierta interior se dispondrá de hilos de rasgado según dibujo adicional (ANEXO 4).

Materiales

Fibras ópticas

Las fibras ópticas serán de sílice, tipo monomodo optimizadas para su utilización a longitudes de onda de 1310 nm y 1550 nm, con perfil de índice de refracción en escalón, con las características dadas en esta especificación (ver ANEXO 1) y en la Recomendación G-652 de la UIT G652D, así como en las normas EN188100 y EN 188101.

En su constitución estará exento el fósforo como dopante.

Protección de las fibras ópticas

Las fibras ópticas dispondrán de una primera protección ajustada de acrilato u otro material de características similares, con un diámetro exterior de 250 micras, y una segunda protección holgada (tubo) con un diámetro exterior dependiente del número de fibras ópticas por tubo (ver tabla ANEXO 2) y coloreadas según el código establecido. El tubo holgado estará relleno de un compuesto hidrófugo con una resistencia al drenaje (punto de gota) superior a 70° C. durante 24 horas (sobre cable acabado).

Elementos de relleno

Para conformar la figura del núcleo, si fuera necesario, los espacios vacíos del mismo se completarán con elementos de relleno plásticos (tubos pasivos de polietileno o similar) que, en ningún caso serán higroscópicos. Los elementos de relleno no deberán bajo ninguna circunstancia

encontrarse adheridos al resto de los componentes del cable de forma que puedan ser extraídos del núcleo óptico con facilidad durante la instalación del cable.

Soporte central (elemento central de refuerzo)

Se dispondrá de un Elemento Central de Refuerzo (Soporte Central), no metálico (Plástico reforzado con resina de vidrio), cuya función consistirá en conformar un núcleo óptico uniformemente circular, así como absorber los esfuerzos de tracción y variaciones térmicas en todo el rango de temperaturas de funcionamiento del cable (-20 a 70° C). Bajo ninguna circunstancia se admitirá la utilización de elementos centrales de refuerzo de tipo metálico.

Tendrá un coeficiente de dilatación térmica bajo, similar al de las fibras ópticas y un alto módulo de elasticidad.

En caso de que por su diámetro sea necesario suplementario, se recubrirá con una capa extruida de material plástico.

Elementos bloqueantes del paso del agua

Para conseguir la estanqueidad del núcleo, se aplicarán sobre el mismo cintas envolventes, ligaduras o cordones higroexpansibles bloqueantes al paso del agua en todos los intersticios tanto sobre el elemento resistente central como sobre el núcleo óptico.

Elemento de refuerzo

Sobre la cubierta interior se dispondrán las hilaturas de arámdia necesarias para conseguir las características mecánicas requeridas en cada caso.

Estará constituido por hilaturas de fibra de arámdia de alto módulo. Tendrá un buen aspecto físico (hebra continua y aspecto uniforme), color natural y no presentará nudos, pliegues marcados ni cualquier tipo de irregularidad o imperfección mecánica. Tendrá buena flexibilidad y alto módulo de elasticidad. Estas hilaturas deberán ser tratadas con el material adecuado para que actúen como bloqueantes del agua, garantizando así la estanqueidad entre cubiertas.

Cubiertas

La denominación de la cubierta será PESP y estará formada por las siguientes capas.

- Cubierta interior de Polietileno de baja densidad no reciclado con espesor mínimo de 0,8 mm.
- Cinta de acero corrugado de 0,150 mm de espesor recubierta de copolímero por ambas caras, termosoldada y dispuesta longitudinalmente, como barrera resistente a roedores.
- Cubierta exterior de polietileno lineal de media-alta densidad no reciclado de 1.5 mm.

Cordones de rasgado

Tanto bajo la cubierta interior de polietileno como bajo la cinta de acero corrugado se dispondrán dos cordones de rasgado con las características adecuadas para permitir rasgar las cubiertas sin romperse. Dichos cordones deberán estar tratados de forma tal que se garantice la estanqueidad del conjunto.

Aceptación de los materiales básicos constitutivos del cable

El fabricante, Empresa adjudicataria o suministrador deberán comunicar por escrito a la Dirección General de Tráfico, con antelación a la fabricación del lote del cable a suministrar todos los materiales que conformen el cable, así como el proveedor de los mismos y sus características técnicas.

La Dirección General de Tráfico se reserva el derecho de rechazar un producto determinado o realizar las pruebas que se estimen necesarias en un laboratorio adecuado, siendo por cuenta del fabricante, Empresa adjudicataria o suministrador los gastos que se originen por estos ensayos.

Sobre las características estipuladas en este documento se podrán admitir modificaciones que representen alguna mejora del producto. Esta autorización la dará en todo caso la persona o personas delegadas por la Dirección General de Tráfico para este fin.

COMPORTAMIENTO DEL CABLE FRENTE AL FUEGO (PARA CABLES A INSTALAR EN TÚNELES)

ENSAYO	METODO	Criterio de aceptación
Propagación de la llama	EN 50265-2-1	De acuerdo a EN 50265
Toxicidad de gases	EN 50267-2-1 EN 50267-2-2	Contenido de halógenos <= 0,5% PH >= 4,2
Densidad de humos	EN 50268	Transmitancia >= 60%

Fabricación

El método de elaboración a seguir se deja a elección del fabricante, siempre que estos productos respondan a las condiciones exigidas en la presente especificación.

Pruebas de calidad

En este apartado se detallan las diferentes pruebas de calidad que deberán llevarse a cabo durante los controles rutinarios de calidad en fábrica, así como durante las recepciones de productos terminados.

Fibra óptica

Todas las longitudes de cable a suministrar deberán ir acompañadas de un certificado de pruebas en el que se incluyan las medidas de atenuación reflectométrica para el 100% de las fibras en el cable. La Dirección General de Tráfico se reserva el derecho de solicitar los certificados de características de fibra desnuda, así como de solicitar la medida de cualquiera de los parámetros dimensionales/ ópticos especificados en el ANEXO 1 durante las recepciones en fábrica sobre una muestra a definir en función de la cantidad de longitudes/ fibras a recepcionar.

Cable final

Los cables ópticos a suministrar deben cumplir los requisitos mecánicos ambientales descritos en el ANEXO 3. La Dirección General de Tráfico se reserva el derecho de solicitar la realización de cualquiera de los ensayos descritos en este anexo durante inspecciones en fábrica, así como la elaboración de informes acerca del resultado de tales ensayos.

Suministro

El suministro de los cables se hará en longitudes estándar de 2.000 m pudiendo solicitarse longitudes diferentes de acuerdo a las necesidades de la Dirección General de Tráfico. Los embalajes consistirán en bobinas de madera con las dimensiones adecuadas para su transporte y manejo. Ambos extremos del cable serán accesibles y estarán protegidos por capuchas termoretráctiles o medios similares. La parte exterior del cable enrollado sobre la bobina y expuesta al exterior deberá ser protegida con medios adecuados para su transporte PREFERENTEMENTE DUELAS, según indicaciones de la Dirección General de Tráfico.

1006.3. Medición y abono

Se medirá por unidad totalmente terminada y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

970.N114	m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CABLE 48 F.O. EN EL INTERIOR DE TUBO.
970.N040	m CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES DE 6 CONDUCTOS DE PVC 110 MM EN ZANJA, INCLUYENDO RELLENO PARCIAL DE HORMIGÓN EN MASA. NO INCLUYE EXCAVACIÓN DE ZANJA, NI SU POSTERIOR RELLENO.
970.N350	ud PROYECTO, PERMISOS Y LEGALIZACIÓN DE LINEA DE TELECOMUNICACIONES
970.N550	ud TRAMITACIÓN Y SUPERVISIÓN EN OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA DE LOS DIFERENTES SERVICIOS DE LA COMPAÑÍA PROPIETARIA, EN EL ÁMBITO DE LAS ACTUACIONES DE PROYECTO, DESDE EL INICIO Y HASTA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS, CORRESPONDIENTES AL ESTUDIO, DIRECCIÓN DE OBRA, TRAMITACIÓN, LEGALIZACIÓN, SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DE LAS POSIBLES OPERACIONES A DESARROLLAR EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A SUS INFRAESTRUCTURAS, Y EN COORDINACIÓN CON LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE LA COMPAÑÍA TITULAR.

PARTE 11ª. SEGURIDAD Y SALUD

PARTE 11.- SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 1100. Seguridad y salud en las obras

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

En este Proyecto se incluye un Estudio de Seguridad y Salud con todos los documentos especificados en el Artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997. El referido Documento será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se ha realizado de acuerdo con las Recomendaciones para la Redacción de Estudios de Seguridad y Salud del Ministerio de Fomento, en donde se especifican los criterios de medición y abono de las unidades presupuestarias del Estudio de Seguridad considerándose determinados capítulos como mínimos exigibles, los cuales se encuentran medidos e incluidos como anexo a la Memoria del citado Estudio, pero con valoración cero.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicha separata adicional, se consideran también, a todos los efectos, como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento Nº4 del presente Proyecto.

En todo momento el Contratista estará obligado a lo que indica la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como el R.D 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud de la Obra, que deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de la misma o, en su defecto, por quien indique la Propiedad, previamente al inicio de las obras.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud en las obras de este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

Asimismo, se seguirá lo dispuesto en el artículo 106.2 del presente pliego en cuanto a la consideración de costes incluidos dentro de los precios de las unidades de obra todos aquellos referentes a las obligaciones y medidas mínimas de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud que ha de cumplir el contratista como empresario sujeto a la legislación en vigor.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en la obra aprobado por la Propiedad y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

PARTE 12ª.
VARIOS

PARTE 12.- VARIOS**Artículo 1201.- Limpieza y terminación de las obras**1200.1.- Definición y condiciones de ejecución

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser desmantelados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

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

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

1201.2.- Medición y Abono

La limpieza y terminación de las obras se abonará como partida alzada de abono íntegro (PAI), según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

PA980.005 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

Artículo 1202.- Auditoría de seguridad viaria1202.1.- Definición

Ejecución de medidas como consecuencia del informe de auditoría de seguridad viaria en la fase inicial en servicio.

1202.2.- Medición y Abono

Se abonará según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

PA980.007 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LA "EJECUCIÓN DE MEDIDAS COMO CONSECUENCIA DEL INFORME DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIARIA EN LA FASE INICIAL EN SERVICIO"

Artículo 1203.- Partidas alzadas1203.1.- Definición

Las partidas alzadas a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

1203.2.- Medición y abono

Se abonará como partida alzada a justificar (PA), según el precio definido en los cuadros de precios del proyecto.

705.PAJ01 ud PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRA PARA ACOMETER CORTES PUNTUALES DE TRÁFICO EN HORARIO NOCTURNO PARA EJECUCIÓN DEL PASO SUPERIOR 1+230 SOBRE M-50, INCLUSO ESTABLECIMIENTO DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS DE TRÁFICO.

705.PAJ02 ud PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA ESTABLECIMIENTO DE TRANSFER EN MEDIANA

Madrid, enero de 2022

EL INGENIERO AUTOR
DEL PROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR
DEL PROYECTO



D.ª. Miriam Pinilla Langreo

D. Alfredo López de la Fuente

ANEJO 1. RELACIÓN DE NORMAS

ANEJO 1.- RELACIÓN DE NORMAS

A continuación, se incluye la relación de Normas de aplicación a los artículos incluidos en este documento.

Parte 2. Materiales básicos.

Artículo 202. Cementos.

- *UNE 80402: 2018. Cementos. Condiciones de suministro.*
- *UNE-EN 196-10: 2016. Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.*

Artículo 211. Betunes asfálticos.

- *UNE-EN 58: 2012. Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.*
- *UNE-EN 1426: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.*
- *UNE-EN 1427: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.*
- *UNE-EN 12591: 2009. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.*
- *UNE-EN 12592: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.*
- *UNE-EN 12593: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass.*
- *UNE-EN 12597: 2014. Betunes y ligantes bituminosos. Terminología.*
- *UNE-EN 12607-1: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia al endurecimiento por efecto del calor y del aire. Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).*
- *UNE-EN 13924-1: 2016. Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.*
- *UNE-EN 13924-2: 2014. Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado.*
- *UNE-EN ISO 2592: 2018. Petróleo y productos relacionados. Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto.*

Artículo 212. Betunes modificados con polímeros.

- *UNE-EN 58: 2012. Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.*
- *UNE-EN 1426: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.*
- *UNE-EN 1427: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.*
- *UNE-EN 12593: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass.*
- *UNE-EN 12597: 2014. Betunes y ligantes bituminosos. Terminología.*
- *UNE-EN 12607-1: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la resistencia al endurecimiento por efecto del calor y del aire. Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).*
- *UNE-EN 13398: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.*
- *UNE-EN 13399: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad al almacenamiento de los betunes modificados.*
- *UNE-EN 13587: 2017. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de los ligantes bituminosos por el método de ensayo de tracción.*
- *UNE-EN 13589: 2008. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.*
- *UNE-EN 14023: 2010. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.*
- *UNE-EN ISO 2592: 2018. Petróleos y productos relacionados. Determinación de los puntos de inflamación y de combustión. Método Cleveland en vaso abierto.*

Artículo 214. Emulsiones bituminosas.

- *UNE-EN 58: 2012. Betunes y ligantes bituminosos. Toma de muestras de ligantes bituminosos.*
- *UNE-EN 1425:2012. Betunes y ligantes bituminosos. Caracterización de las propiedades perceptibles.*

- *UNE-EN 1426: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja.*
- *UNE-EN 1427: 2015. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.*
- *UNE-EN 1428: 2012. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.*
- *UNE-EN 1429: 2013. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas, y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.*
- *UNE-EN 1430: 2009. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.*
- *UNE-EN 1431:2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas.*
- *UNE-EN 12846-1: 2011. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del tiempo de fluencia por medio de un viscosímetro de flujo. Parte 1: Emulsiones bituminosas.*
- *UNE-EN 12847: 2009. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.*
- *UNE-EN 12848: 2009. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad de las emulsiones bituminosas mezcladas con cemento.*
- *UNE-EN 13074-1: 2011. Betunes y ligantes bituminosos. Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados. Parte 1: Recuperación por evaporación.*
- *UNE-EN 13074-2: 2011. Betunes y ligantes bituminosos. Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados. Parte 2: Estabilización después de la recuperación por evaporación.*
- *UNE-EN 13075-1: 2017. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral.*
- *UNE-EN 13075-2: 2017. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 2: Determinación del tiempo de mezclado con finos de las emulsiones bituminosas catiónicas.*
- *UNE-EN 13398: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.*

- *UNE-EN 13588: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos mediante el método del péndulo.*
- *UNE-EN 13614: 2011. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por inmersión en agua.*
- *UNE-EN 13808: 2013. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.*
- *UNE-EN 13808: 2013/1M: 2014. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.*

Artículo 240. Barras corrugadas para hormigón estructural.

- *UNE 36065: 2011. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.*
- *UNE 36068: 2011. Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.*

Artículo 241. Mallas electrosoldadas.

- *UNE 36092: 2014. Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambre de acero B 500 T.*

Artículo 290. Geotextiles y productos relacionados.

- *UNE-EN 12224: 2001. Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.*
- *UNE-EN 12226: 2012. Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.*
- *UNE-EN 13249: 2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).*
- *UNE-EN 13251: 2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.*
- *UNE-EN 13252: 2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en sistemas de drenaje.*
- *UNE-EN 13253: 2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).*

- *UNE-EN 13256: 2017. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.*
- *UNE-EN 13719: 2017. Geosintéticos. Determinación de la eficacia de la protección a largo plazo de los geosintéticos en contacto con barreras geosintéticas.*
- *UNE-EN 14574: 2017. Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.*
- *UNE-EN 15381: 2008. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.*
- *UNE-EN ISO 3146: 2001. Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.*
- *UNE-EN ISO 3146: 2001. Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.*
- *UNE-EN ISO 9862: 2005. Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.*
- *UNE-EN ISO 10318-1: 2015. Geosintéticos. Parte 1: Términos y definiciones.*
- *UNE-EN ISO 10319: 2015. Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.*
- *UNE-EN ISO 10320: 1999. Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.*
- *UNE-EN ISO 10321: 2008. Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.*
- *UNE-EN ISO 10722: 2007. Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.*
- *UNE-EN ISO 11058: 2010. Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.*
- *UNE-EN ISO 12236: 2007. Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).*
- *UNE-EN ISO 12956: 2010. Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.*
- *UNE-EN ISO 12957-1: 2005. Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.*

- *UNE-EN ISO 12957-2: 2005. Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.*
- *UNE-EN ISO 12958: 2010. Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.*
- *UNE-EN ISO 13426-1: 2003. Geotextiles y productos relacionados. Resistencia de las uniones estructurales internas. Parte 1: Geoceldas*
- *UNE-EN ISO 13426-2: 2005. Geotextiles y productos relacionados. Resistencia de las uniones estructurales internas. Parte 2: Geocompuestos.*
- *UNE-EN ISO 13431: 2000. Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.*
- *UNE-EN ISO 13433: 2007. Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).*
- *UNE-EN ISO 25619-1: 2009. Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión.*
- *UNE-EN ISO 25619-2: 2015. Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 2: Determinación del comportamiento a la compresión a corto plazo.*

Parte 3. Explanaciones

- *Artículo 328. UNE-EN 12350-7. Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.*

Parte 5. Firmes y pavimentos

Artículo 510. Zahorras.

- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.*
- *NLT-361/91. Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.*
- *UNE 103103: 1994. Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.*
- *UNE 103503: 1995. Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.*
- *UNE 103808: 2006. Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.*
- *UNE 103900: 2013. Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.*

- *UNE-EN 196-2: 2014. Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.*
 - *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
 - *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
 - *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
 - *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
 - *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
 - *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
 - *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005 . Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
 - *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
 - *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
 - *UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.*
 - *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
 - *UNE-EN 1097-5: 2009. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.*
 - *UNE-EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.*
 - *UNE-EN 1744-1: 2010+A1:2013. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.*
 - *UNE-EN 13242: 2003+A1: 2008. Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.*
 - *UNE-EN 13286-2: 2011. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.*
 - *UNE-EN ISO 17892-1: 2015. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad (ISO 17892-1:2014).*
- Artículo 512. Suelos estabilizados in situ*
- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.*
 - *UNE 103101: 1995. Análisis granulométrico de suelos por tamizado.*
 - *UNE 103103: 1994. Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.*
 - *UNE-EN ISO 17892-12: 2019. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.*
 - *UNE 103201: 2019. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
 - *UNE 103204: 2019. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.*
 - *UNE 103406: 2006. Ensayo de colapso en suelos.*
 - *UNE 103500: 1994. Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor normal.*
 - *UNE 103501: 1994. Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.*
 - *UNE 103502: 1995. Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.*
 - *UNE 103503: 1995. Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.*

- *UNE 103601: 1996. Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.*
- *UNE 103808: 2006. Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.*
- *UNE 103900: 2013. Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.*
- *UNE 146508: 2018. Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial alcali-silíce y alcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.*
- *UNE-EN 196-3:2017. Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.*
- *UNE-EN 459-1:2016. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.*
- *UNE-EN 933-2:1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 13286-41:2003. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.*
- *UNE-EN 13286-42:2003. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 42: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la tracción indirecta de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.*
- *UNE-EN 13286-45:2004. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 45: Método de ensayo para la determinación del periodo de trabajabilidad.*
- *UNE-EN 13286-49:2008. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 49: Ensayo de hinchamiento acelerado para suelos tratados con cal o con conglomerante hidráulico.*
- *UNE-EN 13286-51:2006. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 51: Métodos de elaboración de probetas de mezclas con conglomerante hidráulico utilizando martillo vibratorio de compactación.*
- *UNE-EN ISO 17892-1: 2015 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.*
Artículo 513. Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)
- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.*
- *UNE-EN ISO 15017892-12: 2019. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 13: Determinación del límite líquido y del límite plástico.*
- *UNE 103201: 2019. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
- *UNE 103204: 2019. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.*
- *UNE 103503: 1995. Determinación «in situ» de la densidad de un suelo por el método de la arena.*
- *UNE 103900: 2013. Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.*
- *UNE-EN 196-3: 2017. Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 932-3: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.*
- *UNE-EN 932-3/A1: 2004. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
- *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*

- *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.*
- *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
- *UNE-EN 1097-5: 2009. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.*
- *UNE-EN 1744-1: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.*
- *UNE-EN 13242: 2003+A1: 2008. Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.*
- *UNE-EN 13286-2: 2011. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.*
- *UNE-EN 13286-2: 2011/AC: 2012. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor.*
- *UNE-EN 13286-41: 2003. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.*
- *UNE-EN 13286-45: 2004. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 45: Método de ensayo para la determinación del periodo de trabajabilidad.*
- *UNE-EN 13286-51: 2006. Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 51: Métodos de elaboración de probetas de mezclas con conglomerante hidráulico utilizando martillo vibratorio de compactación.*

- *UNE-EN ISO 17892-1: 2015. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.*

Artículo 530. Riegos de imprimación

- *UNE-EN ISO 17892-12: 2019. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*

Artículo 531. Riegos de adherencia.

- *NLT-382/08. Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.*

Artículo 532. Riegos de curado.

- *UNE-EN ISO 17892-12: 2019. Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelo. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*

- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*

Artículo 540. Microaglomerados en frío.

- *UNE 41201 IN: 2010. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
- *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*

- *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.*
- *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
- *UNE-EN 1097-3: 1999. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.*
- *UNE-EN 1097-6: 2014. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.*
- *UNE-EN 12273: 2009. Lechadas bituminosas. Especificaciones.*
- *UNE-EN 12274-1: 2002. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Toma de muestras para la extracción del ligante.*
- *UNE-EN 12274-2: 2003. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación del contenido en ligante residual.*
- *UNE-EN 12274-3: 2002. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 3: Consistencia.*
- *UNE-EN 12274-4: 2003. Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la cohesión de la mezcla.*
- *UNE-EN 12274-5: 2003. Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 5: Determinación del desgaste (ensayo de abrasión por vía húmeda).*

- *UNE-EN 12274-6: 2002. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Velocidad de aplicación.*
- *UNE-EN 13036-1: 2010. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.*
- *UNE-EN 13808: 2013. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.*
- *UNE-EN 13808: 2013/1M: 2014. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.*

Artículo 542. Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.

- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.*
- *NLT-382/08. Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.*
- *UNE 41201: 2010 IN. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
- *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*

- *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.*
- *UNE-EN 933-10: 2010. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).*
- *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
- *UNE-EN 1097-3: 1999. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.*
- *UNE-EN 1097-6: 2014. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.*
- *UNE-EN 12697-1: 2013. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.*
- *UNE-EN 12697-2: 2015. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.*
- *UNE-EN 12697-6: 2012. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.*

- *UNE-EN 12697-8: 2003. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.*
- *UNE-EN 12697-12: 2019. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.*
- *UNE-EN 12697-22: 2008+A1: 2008. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.*
- *UNE-EN 12697-24: 2019. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 24: Resistencia a la fatiga.*
- *UNE-EN 12697-26: 2019. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 26: Rigidez.*
- *UNE-EN 12697-30: 2013. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 30: Preparación de probetas mediante compactador de impactos.*
- *UNE-EN 12697-31: 2008. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 31: Preparación de la muestra mediante compactador giratorio.*
- *UNE-EN 12697-32: 2003+A1: 2007. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.*
- *UNE-EN 12697-33: 2006+A1: 2007. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.*
- *UNE-EN 13036-1: 2010. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.*
- *UNE-EN 13108-1: 2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.*
- *UNE-EN 13108-20: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.*
- *UNE-EN 13108-21: 2007/AC: 2009. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.*
- *UNE-EN 13108-21: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.*

- *UNE-EN 13302: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.*

Artículo 543. Mezclas bituminosas para capas de rodadura. mezclas drenantes y discontinuas.

- *NLT-327/00. Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.*
- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras*
- *NLT-382/08. Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.*
- *UNE 41201: 2010 IN. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
- *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*

- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-9: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.*
- *UNE-EN 933-10: 2010. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).*
- *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
- *UNE-EN 1097-3: 1999. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.*
- *UNE-EN 1097-6: 2014. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.*
- *UNE-EN 12697-1: 2013. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.*
- *UNE-EN 12697-2: 2015. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.*
- *UNE-EN 12697-6: 2012. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.*
- *UNE-EN 12697-8: 2003. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.*
- *UNE-EN 12697-12: 2019. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.*
- *UNE-EN 12697-17: 2018. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 17: Pérdida de partículas de una probeta de mezcla bituminosa drenante.*
- *UNE-EN 12697-18: 2018. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 18: Ensayo de escurrimiento del ligante.*
- *UNE-EN 12697-22: 2008+A1: 2008. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.*
- *UNE-EN 12697-30: 2013. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 30: Preparación de probetas mediante compactador de impactos.*
- *UNE-EN 12697-31: 2008. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 31: Preparación de la muestra mediante compactador giratorio.*
- *UNE-EN 12697-33: 2006+A1: 2007. Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.*
- *UNE-EN 13036-1: 2010. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.*
- *UNE-EN 13108-2: 2007/AC: 2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.*
- *UNE-EN 13108-2: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.*
- *UNE-EN 13108-7: 2007/AC: 2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.*
- *UNE-EN 13108-7: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.*
- *UNE-EN 13108-20: 2007/AC: 2009. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.*
- *UNE-EN 13108-20: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.*
- *UNE-EN 13108-21: 2007/AC: 2009. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.*

- *UNE-EN 13108-21: 2007. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.*
- *UNE-EN 13302: 2018. Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.*

Artículo 550. Pavimentos de hormigón.

- *NLT-330/98. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional, IRI, en pavimentos de carreteras.*
- *NLT-334/98. Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.*
- *NLT-371/94. Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (CIH).*
- *UNE 41201: 2010 IN. Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.*
- *UNE 83299: 2016. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado aplicados en superficie para morteros y hormigones. Determinación de la pérdida de agua por evaporación.*
- *UNE-EN 196-3: 2017. Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.*
- *UNE-EN 932-1: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.*
- *UNE-EN 932-3: 1997. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.*
- *UNE-EN 932-3/A1: 2004. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 3: Procedimiento y terminología para la descripción petrográfica simplificada.*
- *UNE-EN 933-1: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.*
- *UNE-EN 933-2: 1996. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*

- *UNE-EN 933-2/1M: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.*
- *UNE-EN 933-3: 2012. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.*
- *UNE-EN 933-5: 1999. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-5: 1999/A1: 2005. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 933-8: 2012+A1: 2015/1M: 2016. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.*
- *UNE-EN 934-2: 2010+A1: 2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.*
- *UNE-EN 1097-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.*
- *UNE-EN 1097-6: 2014. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1097-8: 2010/1M: 2012. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.*
- *UNE-EN 1367-2: 2010. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.*
- *UNE-EN 1744-1: 2010+A1: 2013. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.*
- *UNE-EN 1744-3: 2003. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.*

- *UNE-EN 10025-2: 2006 ERRATUM:2012. Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.*
- *UNE-EN 12350-2: 2009. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.*
- *UNE-EN 12350-7: 2010. Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión.*
- *UNE-EN 12390-2: 2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.*
- *UNE-EN 12390-2: 2009/1M: 2015. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.*
- *UNE-EN 12390-5: 2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.*
- *UNE-EN 12390-6: 2010. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas.*
- *UNE-EN 12504-1: 2009 Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.*
- *UNE-EN 13036-1: 2010 Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.*
- *UNE-EN 13877-3: 2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para pasadores metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.*
- *UNE-EN 14188-1: 2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente.*
- *UNE-EN 14188-2: 2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío.*
- *UNE-EN 14188-3: 2007. Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas.*
- *UNE-EN 14188-4: 2010. Productos para sellado de juntas. Parte 4: Especificaciones para productos de imprimación utilizados con productos de sellado de juntas.*
- *UNE-EN ISO 527-1: 2012. Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales.*

- *UNE-EN ISO 527-3: 2019. Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.*

Parte 6. Estructuras.

Artículo 620. Perfiles y chapas.

- *UNE 36521. Productos de acero. Perfiles en I con alas inclinadas (IPN) de acero laminado en caliente. Dimensiones y masas.*
- *UNE 36526. Productos de acero. Perfiles en I con alas paralelas (IPE) de acero laminado en caliente. Dimensiones y masas.*
- *UNE 36524. Productos de acero. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas de acero laminado en caliente. Dimensiones y masas.*
- *UNE 36522. Productos de acero. Perfiles en U normal (UPN) laminados en caliente. Dimensiones y masas.*
- *UNE-EN 10056-1. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.*
- *UNE-EN 10055. Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas laminado en caliente. Medidas y tolerancias dimensionales y de forma.*
- *UNE 36525. Productos de acero. Perfiles en U comercial de acero laminado en caliente. Dimensiones y masas.*
- *UNE-EN 10060. Barras redondas de acero laminadas en caliente para usos generales. Dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma.*
- *UNE EN 10059. Determinación de la potencia del motor.*
- *UNE EN 10058. análisis químico de productos refractarios de magnesita y dolomía (método alternativo al método por fluorescencia por rayos X). Parte 1: Aparatos, reactivos, disoluciones y determinación del contenido en sílice por gravimetría (ISO 10058-1:2008) (Ratificada por AENOR en febrero de 2009.)*
- *UNE EN 10061: Barras hexagonales de acero laminadas en caliente para usos generales. Dimensiones y tolerancias dimensionales y de forma.*
- *Norma UNE-EN 10027. Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica.*
- *UNE-EN 10025-1. Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.*

- *UNE-EN 10025-6. Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 6: Condiciones técnicas de suministro de los productos planos de aceros estructurales de alto límite elástico en la condición de templado y revenido.*
- *UNE-EN 10025-3. Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino en la condición de normalizado/laminado de normalización.*
- *UNE-EN 10025-4. Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales soldables de grano fino laminados termomecánicamente.*
- *UNE-EN 10164. Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro.*

Artículo 658. Escollera de piedras sueltas.

- *UNE EN 13383-1. 2003. Escolleras. Parte 1: Especificaciones.*
- *UNE-EN 13383-2: 2016. Cerámicas técnicas (cerámicas avanzadas, cerámicas técnicas avanzadas). Caracterización microestructural. Parte 2: Determinación de la fracción volumétrica de fase por evaluación de micrografías (ISO 13383-2:2012) (Ratificada por AENOR en junio de 2016.)*
- *UNE 146510: 2018. Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de la inmersión en agua y de los ciclos de humedad-sequedad.*

Artículo 690.- Impermeabilización de paramentos.

- *UNE 104202 1992. Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Betunes asfálticos oxidados (oxiasfaltos).*

Parte 7. Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Artículo 700. Marcas viales.

- *UNE 135204: 2010. Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.*
- *UNE 135277-1: 2010. Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación. Parte 1: Clasificación y características.*
- *UNE 135277-2: 2011. Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación. Parte 2: Métodos de ensayo.*
- *UNE-EN 1436: 2018. Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.*

- *UNE-EN 1790: 2015. Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.*
- *UNE-EN 1871: 2000. Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.*
- *UNE-EN 12802: 2012. Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación.*
- *UNE-EN 13197: 2012+A1: 2014. Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.*
- *UNE-EN 1423: 2013. Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.*
- *UNE-EN 1423: 2013/AC: 2013. Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.*
- *UNE-EN 13459: 2012. Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.*
- *UNE-EN ISO 2813: 2015. Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 20º, 60º y 85º.*

Artículo 701. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.

- *UNE 135311: 2013. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo*
- *UNE 135340: 2019. Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.*
- *UNE 135352: 2018. Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.*
- *UNE-EN 1090-1: 2011+A1: 2012. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.*
- *UNE-EN 12767: 2009. Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.*
- *UNE-EN 12899-1: 2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.*
- *UNE-EN 12899-1: 2009 ERRATUM: 2010. Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.*

Artículo 702. Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.

- *UNE-EN 1463-1: 2010. Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales.*
- *UNE-EN 1463-2: 2000. Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 2: Especificaciones para el ensayo de campo.*

Artículo 703. Elementos de balizamiento retrorreflectantes

- *UNE 135352: 2018. Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.*
- *les verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.*
- *UNE-EN 12899-1: 2009 ERRATUM: 2010. Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.*
- *UNE-EN 12899-3: 2010. Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.*
- *UNE-ISO 2859-1: 2012. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).*

Artículo 704. Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas.

- *UNE 135900: 2017. Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Procedimientos de ensayo, clases de comportamiento y criterios de aceptación.*
- *UNE-EN 1317-1: 2011. Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.*
- *UNE-EN 1317-2: 2011. Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.*
- *UNE-EN 1317-3: 2011. Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.*
- *UNE-ENV 1317-4: 2002. Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.*

- *UNE-EN 1317-5: 2008+A2: 2012. Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.*
- *UNE-EN 1991-2: 2019. Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.*