

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	5		
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	5		
Artículo 100.- Naturaleza, Contenido y Ámbito de aplicación.	5		
Artículo 101.- Disposiciones Generales.....	12		
Artículo 102.- Descripción de las Obras	17		
Artículo 103.- Iniciación de las Obras	20		
Artículo 104.- Desarrollo y Control de obras.....	21		
Artículo 105.- Responsabilidades especiales del Contratista.....	31		
Artículo 106.- Medición y Abono.....	32		
Artículo 107.- Conservación de las Obras.....	34		
Artículo 108.- Plazo de garantía	35		
CAPÍTULO II- DISPOSICIONES ADICIONALES.....	35		
Artículo 109.- Director de las Obras.....	35		
Artículo 110.- Estudio de Seguridad y Salud.	35		
PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS	37		
CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES	37		
Artículo 202.- Cementos	37		
CAPÍTULO IV.- METALES	40		
Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Estructural.....	40		
Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.....	42		
CAPÍTULO VI- MATERIALES VARIOS.....	44		
Artículo 292.- Áridos para hormigones	44		
Artículo 293.- Agua	45		
Artículo 294.- Adiciones	46		
Artículo 295.- Aditivos.....	46		
Artículo 296.- Desencofrantes.....	47		
PARTE 3.- EXPLANACIONES.....	50		
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....	50		
Artículo 300.- Desbroce del Terreno.	50		
Artículo 301.- Demoliciones.....	52		
CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES.....	55		
Artículo 320.- Excavación de la Explanación y Préstamos.....	55		
Artículo 321.- Excavación en Zanjas y Pozos.	58		
Artículo 328.- Hormigón proyectado.....	60		
CAPÍTULO III.- RELLENOS	62		
Artículo 330.- Terraplenes.	62		
Artículo 332.- Rellenos Localizados.....	68		
Artículo 343- Protección de taludes con malla de triple torsión	70		
PARTE 4.- DRENAJE	73		
CAPÍTULO I.- CUNETAS.....	73		
Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.....	73		
		Artículo 402.- Bajantes prefabricados.	74
		CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS	75
		Artículo 411.- Imbornales y Sumideros	77
		Artículo 413.- Tubos de PVC en obras de drenaje.....	77
		Artículo 414.- Tubos de Hormigón	82
		PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS	87
		CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES	87
		Artículo 510.- Zahorras.....	87
		CAPÍTULO VIII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS DE URBANIZACIÓN	94
		Artículo 550. Pavimentos de hormigón	94
		Artículo 551.- Bordillos de hormigón	95
		Artículo 552. Adoquines de hormigón para pavimentos	97
		PARTE 6.- ESTRUCTURAS.....	101
		CAPÍTULO I.- COMPONENTES.....	101
		Artículo 600.- Armaduras a Emplear en Hormigón Armado.....	101
		Artículo 610.- Hormigones	101
		Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas.	106
		CAPÍTULO II.- OBRAS DE HORMIGÓN	108
		Artículo 630.- Obras de hormigón en masa o armado	108
		Artículo 635.- Elementos Prefabricados.	109
		CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	111
		Artículo 640.- Estructuras de acero	111
		CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES	123
		Artículo 675.- Anclajes.....	123
		Artículo 678.- Micropilotes.....	129
		CAPÍTULO VI. - ELEMENTOS AUXILIARES	130
		Artículo 680.- Elementos Auxiliares Tipo 1	130
		CAPÍTULO VII.- OBRAS VARIAS.....	134
		Artículo 690.- Impermeabilización Paramentos.	134
		Artículo 692.- Apoyo de material elastomérico.	135
		Artículo 694.- Juntas de tablero	136
		Artículo 695.- Pruebas de carga.	136
		Artículo 696.- Barandillas	139
		Artículo 697. Obras de fábrica de ladrillo y bloques	139
		Artículo 698. Pavimentos de baldosas	141
		Artículo 699. Tratamiento antigraffiti	143
		PARTE 7.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	147
		Artículo 707.- Señalización de obra.....	147
		PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	150

Artículo 801.- Integración ambiental.....	150
Artículo 802.- Tierra vegetal	154
Artículo 803.- Trasplante.....	156
Artículo 804.- Plantaciones.....	156
Artículo 805.- Laboreo mecánico del terreno.....	162
Artículo 806.- Siembra.....	162
Artículo 807.- Arqueólogo en fase de movimiento de tierras.....	165
Artículo 808.- Jalonamiento temporal de protección.....	165
PARTE 9.- OBRAS COMPLEMENTARIAS	168
CAPÍTULO I – OBRAS COMPLEMENTARIAS	168
Artículo 901.- Iluminación	168
Artículo 902.- Canalizaciones.....	185
Artículo 910.- Barreras de seguridad de hormigón	186
CAPÍTULO IV.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	187
Artículo 950.- Gestión de residuos de construcción y demolición	187
PARTE 11.- VARIOS	190
CAPÍTULO I.- VARIOS.....	190
Artículo 954.- Transporte adicional.....	190
Artículo 1120.- Limpieza y Terminación de las Obras	191
ANEJO 1.- RELACIÓN DE NORMAS	193

PARTE 1ª.
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

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 féreos 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".

542 "Mezclas bituminosas en caliente"

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

550 "Pavimentos de hormigón vibrado".

551 "Hormigón magro vibrado".

14.- Orden Circular OC 21/2.007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

15.- Orden Circular OC 24/2.008 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.

16.- 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".

17.- 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"

18.- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados 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.

19.- 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".

20.- 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, pretilas 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 férreos".

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

272 "Pinturas a base de resinas epoxi para imprimación anticorrosiva de materiales férreos 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".

21.- De acuerdo con la Orden FOM/2523/2018 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".

22.- 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. Esta modificación afecta especialmente a los siguientes artículos:

211 "Betunes asfálticos"

290 "Geotextiles y productos relacionados"

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

550 "Pavimentos de hormigón"

700 "Marcas viales"

704 "Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas"

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.

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 en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) prevalecerá sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75) y las modificaciones posteriores, constituyen el PG-3.

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 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 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se regirán de forma completa según lo prescrito en el Pliego General (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 CONSTRUCCIÓN. INTEGRACIÓN AMBIENTAL DE LA AVDA. ALFONSO MOLINA".

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 (P.C.A.G.), 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 de la Dirección Facultativa

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.

No obstante, todo lo anterior, el personal del contratista y su titulación se ajustará a lo que se exija en los pliegos de la licitación de las obras.

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.- Obligaciones y responsabilidades

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.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

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.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

101.7.- 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 éste 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".

101.8.- 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 y, dentro de éste, el siguiente orden: Definiciones y descripción de los precios unitarios; Unidades del Presupuesto y Partidas de Mediciones.
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 la 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.

101.9.- 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.

101.10.- Prescripciones Técnicas Generales

Es de aplicación el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3)**, edición de 2014, 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001).
- 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).
- 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).
- 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).
- Orden Circular OC 1/2019 sobre aplicación de los Eurocódigos a los proyectos de carreteras.
 - La Ley de Contratos del Sector Público, establece la preeminencia de las normas nacionales que incorporan normas europeas (UNE-EN, en el caso español) sobre cualquier otra especificación técnica nacional. En aplicación de dicha ley, la Dirección General de Carreteras exige desde el año 2019 la aplicación de los Eurocódigos en los proyectos de estructuras y obras geotécnicas de la red de carreteras del Estado (Orden Circular 1/2019, de fecha de 18 de marzo de 2019). Desde la entrada en vigor de la Orden Circular 1/2019, las estructuras de la red de carreteras del Estado deben proyectarse con los Eurocódigos y, por tanto, las especificaciones de los materiales deben efectuarse de acuerdo con estas normas. A su vez, el Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, establece en su disposición adicional segunda que, cuando se proyecte con los Eurocódigos, *“además, se cumplirán las prescripciones*

recogidas en este Código relativas a los materiales, la durabilidad, la ejecución, el control de calidad y el mantenimiento de la estructura”.

- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio. “Código Estructural”. Ministerio de la Presidencia.
- 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) y 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.
- Base de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras según Orden Circular 2/2022.
- 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.
- 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.
- 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 complementaria de 06/06/2008.
- 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.
- “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).
- 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).
- 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).
- Reglamento electrotécnico de B.T., aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52.
- 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.

- 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 el 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- 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.
- 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 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- 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.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

101.11.- 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.

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 del Proyecto. Consideraciones Generales

- El objeto del Proyecto es la definición de una serie de actuaciones con definición propia de Proyecto de Construcción.

102.6.- Descripción del proyecto

La obra forma parte de la Avenida Alfonso Molina que constituye una de las vías principales de acceso a la ciudad de A Coruña en la que confluyen las entradas directas desde la autopista AP-9 y la carretera AC-11.

El tramo objeto de estudio en el presente proyecto se localiza aproximadamente entre los pp.kk. 1+190 y 3+550 de la Avenida Alfonso Molina referidos a los hitos kilométricos actuales de la vía. En concreto la actuación, referenciada al tronco de la Avenida Alfonso Molina se desarrolla aproximadamente en una longitud de 1.400 m entre los pp.kk. 1+190 y 2+600.

En dicho tramo, se definen sendas peatonales/ciclistas, que discurren paralelas al tronco de la avenida en ambos márgenes, conectando con los accesos peatonales próximos a las paradas de autobuses proyectadas, y en general junto a las pasarelas, por lo que se asegura la permeabilidad transversal a lo largo de todo el tramo.

Como parte de la mejora de los márgenes, se proyecta la construcción de sendas peatonales y para uso de bicicletas que resolverán y organizarán el uso compartido de la Avenida Alfonso Molina no solo por conductores sino también por peatones y ciclistas.

Para la definición del trazado se ha tenido en consideración la normativa de accesibilidad desarrollada por la Xunta de Galicia.

Con carácter general el trazado en planta es sensiblemente paralelo al tronco de la avenida Alfonso Molina, para ello se han empleado alineaciones rectas y radios sin clotoides que se adaptan mejor a las características de los márgenes del tronco. Respecto a la definición en alzado, el trazado se adapta tanto al terreno como a la rasante de los viales de la propia avenida, en los tramos en los que dicha senda discurre anexa. Estos criterios generan un menor movimiento de tierras y permiten una mejor integración en el entorno y adecuación a los accesos existentes.

En la calzada derecha, salida desde A Coruña, se han definido las siguientes sendas:

- Senda MD 01 (Eje 171): se inicia dando continuidad a la acera existente en la margen derecha del vial, que conecta con la glorieta que resuelve la intersección de Rúa Félix Acevedo y Cristino Álvarez. Se define en paralelo al vial de conexión de la carretera AC-10 en sentido este con la carretera AC-11 en sentido sur y continúa paralela al tronco de la AC-11 hasta dar acceso a la pasarela atirantada existente que cruza la avenida, y conectando con el acceso peatonal proyectado en el *“Proyecto de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”* y en concreto, con el eje 116 de dicho proyecto, que define el acceso peatonal a la pasarela, desde el viario existente. La longitud aproximada es 284,00 m.

La sección inicial es de 5,00 m que se reduce puntualmente a 3,00 m en la conexión en la zona de la pasarela. Se dispone una franja verde, entre la senda y el vial, a lo largo de todo el tramo, para dotarlo de mayor seguridad, además generar una barrera verde que atenúe el impacto visual que genera la carretera.

- Senda MD 02 (Eje 172): se inicia a la altura de la parada de Bus proyectada en el *“Proyecto de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”*, dando continuidad al acceso peatonal definido en ese mismo Proyecto (eje 116), y finalizando en el ramal de conexión de esta con la Rúa Monte donde gira hacia el oeste en paralelo a este vial hasta conectar con la acera existente de la Rúa Francisco Pérez Carballo. La longitud aproximada es 386,00 m.

La sección inicial es de 5,00 m que se reduce a 2,30 m en el paso junto la rampa de la pasarela de Carrefour. Desde el punto en el que se produce el giro en sentido oeste hasta el final se produce una transición del ancho hasta 1,50 m para evitar afecciones al edificio de Carrefour.

- Senda MD 03 (Eje 173): se inicia en la conexión con la acera existente en la Rúa Montes y discurre en sentido este bordeando el parking de Lidl hasta girar en sentido sur y disponerse en paralelo a la avenida Alfonso Molina y evitando las afecciones a las viviendas de A Pereiroa y finalizando en el cruce con las Rúa Lamelas y Rúa Antonio Insua Rivas. . La longitud aproximada es de 412,00 m.

La sección es de 2,00 m hasta el acceso a las instalaciones de SEAT y Lidel, punto a partir del cual, la senda aumenta su sección hasta los 5,00 m. En la zona de las edificaciones de Elviña también se reduce puntualmente a 2,00 m.

El itinerario tendría continuidad por el acceso peatonal definido en el *“Proyecto de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”*, en concreto por el eje 117 de dicho proyecto, y en el cual, el cruce de estas calles se realiza de forma perpendicular para generar las menores interferencias sobre el tráfico. A continuación continua en paralelo a la avenida y limitada por las edificaciones de Elviña y la pasarela peatonal hasta la intersección con la Rúa Igrexa de Elviña. Este itinerario, también permite la conexión con las pasarelas y con la parada de bus existentes en el tramo.

- Senda MD 04 (Eje 77): desde la Rúa Igrexa de Elviña y finalizando una vez bordeada la gasolinera se define otra senda que conecta con el acceso peatonal definido en el *“Proyecto*

de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”, por el eje 118 de dicho proyecto, el cual da acceso a la parada de bus y continúa paralelo a la avenida Alfonso Molina para conectar con la acera existente en la Avenida Nueva York en frente de la fábrica de Coca-Cola. La longitud de esta senda es aproximadamente 163,00 m y el ancho es constante de 5,00 m.

Para garantizar la total conectividad, entre las sendas “Senda MD 02” y “Senda MD 03” es necesario definir una pasarela que cruza la Avda. García Sabell (Rúa Montes) y los dos ramales de conexión de ésta con la avenida Alfonso Molina disponiéndose de forma paralela a ésta última.

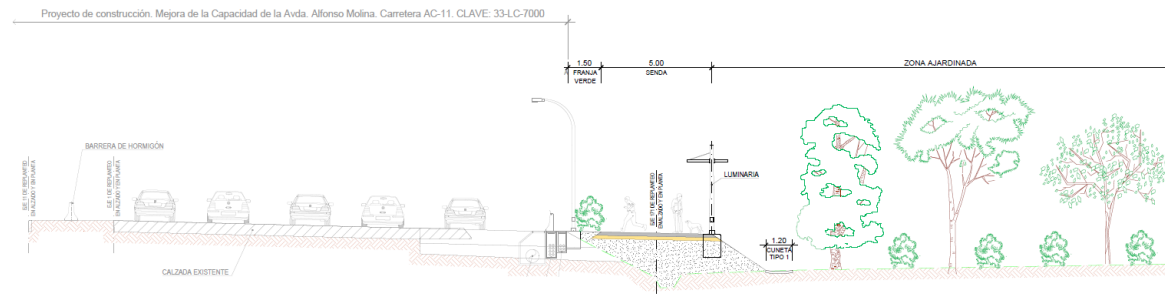
La tipología estructural de la Pasarela corresponde a un cajón mixto de 1,00 m de canto (relación canto/luz: 1/25,5). El cajón metálico tiene una altura de 0,80 m, una anchura superior de 2,20 m y dos almas inclinadas 53º. La losa superior, hormigonada sobre prelosas prefabricadas de 6,5 cm de espesor, tiene un canto total de 0,20 m. Para mejorar la integración de la Pasarela y de la Rampa-1 en el apoyo común sobre la Pila 1, se ha proyectado una variación lineal de la altura del cajón metálico a lo largo del vano 1, de modo que el canto final del cajón es 0,40 m.

La anchura superior del tablero mixto es 3,50 m, disponiendo dos bandas laterales de 0,25 m para la instalación de las barandillas.

En la calzada izquierda, entrada hacia A Coruña, se ha definido la siguiente senda:

- Senda MI 01 (Eje 174): en la margen norte del Enlace de Pocomaco/Matogrande se define una senda en paralelo al tronco de la avenida Alfonso Molina que continua hasta conectar con el acceso peatonal, definido en el *“Proyecto de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”*, en concreto por el eje 115 de dicho proyecto, el cual da acceso a su vez a la pasarela atirantada existente. La longitud aproximada de la senda es 134,00 m. El ancho es de 5,00 m en todo el tramo.
- Senda MI 02 (Eje 175): se inicia en la rampa de acceso a la pasarela atirantada existente y, dando continuidad al acceso peatonal definido en el *“Proyecto de Construcción. Mejora de capacidad de la Avenida Alfonso Molina”*, en concreto por el eje 115 de dicho proyecto, continúa hasta el ramal de conexión de esta avenida con la Avenida San Cristóbal (AC-10). Entre la pasarela atirantada existente, y el ramal de conexión de la AC-11 con la AC-10, la senda se aleja de la propia avenida, discurren paralela al vial urbano próximo a las edificaciones hasta conectar con un acerado existente. La longitud aproximada de la senda es 214,00 m. El ancho es de 5,00 m en todo el tramo.

Adicionalmente, se procederá a la integración paisajística del entorno, generando y/o mejorando las zonas verdes anexas a dichas sendas, y en general, a toda la Avenida.



Sección Tipo General Sendas Peatonales adosadas a la Avda. Alfonso Molina.

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 discorra 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.- 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.

103.5.- 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.

103.6.- 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.

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.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El Ingeniero Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasos de cimientos.
- 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 ubicar y valorar dichas zanjas.

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

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 hallen 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.

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.

104.3.2.- Control de obra. 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 control, correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. 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 Facultativa 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 parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser recibida provisional y definitivamente en su caso, 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.

104.8.- Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción y desvíos provisionales de tráfico se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Documento Nº 2 "Planos" y se medirán y abonarán como se indica en el Documento Nº 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 de las obras del presente Proyecto, 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:

- Orden Circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las 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.

Una vez los desvíos dejen de ser necesarios y la obra haya finalizado, 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

En documento adicional al presente proyecto se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en las obras en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en las obras en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución de su importe total, ni de los niveles de protección previstos en dicho Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras. Para ello el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá realizar un informe, el cual elevará para su aprobación, al servicio correspondiente de la Administración Pública adjudicataria de la Obra. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

También tiene consideración de documento contractual el Pliego del Estudio de Seguridad y Salud, por lo que es de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

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 se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

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 medio 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 carreteras nacionales o locales 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

104.16.1.- Definición

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.

104.16.2.- Ejecución de las Obras

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, servidumbre 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.

104.16.3.- Medición y Abono

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 N° 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 capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 o en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades de obra no desarrolladas en el presente Pliego pero que hayan sido definidos 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.

104.20.- Gestión de residuos.

El Contratista está obligado a elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. Este plan se incluirá en el plan de calidad medioambiental que desarrollará el contratista y recogerá todos los procedimientos encaminados a disminuir los riesgos de contaminación. Entre estos procedimientos se incluirá el plan de gestión de residuos que deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean éstos inertes, asimilables a urbanos o industriales o peligrosos.

El manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

En cada una de las zonas de instalaciones se emplazarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias.

El sistema de colores a emplear con objeto de facilitar la distinción visual será:

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, toner, absorbentes	Pilas alcalinas y de botón	Inertes

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en cada una de las dos zonas de instalaciones de obra con los siguientes contenedores:

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos
Contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie impermeabilizada, y su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Gestión de residuos urbanos

Los residuos urbanos y asimilables a urbanos se deben depositar en contenedores adecuados e identificados, y proceder a su retirada y gestión de forma periódica.

Dado que la obra o el centro no se encuentra en un núcleo urbano, puede optarse entre dos soluciones:

- Solicitar el servicio de recogida de basuras al Ayuntamiento de la localidad más cercana y abonar las tasas correspondientes por retirada.
- Contratar los servicios de una empresa gestora de residuos urbanos, autorizada por la Comunidad Autónoma, archivando las facturas de retirada y gestión.

Gestión de residuos inertes

Según el *Real Decreto 105/2008*, la gestión de los RCD comprende un conjunto de actividades encaminadas a que estos residuos tengan un destino adecuado, en base a sus características y también basadas en la protección de la salud humana, de los recursos naturales y el medio ambiente en general.

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generan y, cuando sea posible, reutilizarlos. Los que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo, etc.).

Debe identificarse y diferenciarse el conjunto de los residuos en función de las posibilidades de gestión en tres grandes grupos:

- Los componentes de la construcción que pueden ser reutilizados en otras construcciones.
- Los materiales de construcción que pueden ser reciclados.
- Los elementos que, por su propia composición, son potencialmente peligrosos y sólo pueden ser destinados a una deposición controlada en el suelo.

Gestión de residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes... etc., así como las tierras contaminadas con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas de la gestión y tratamiento.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Cabe la posibilidad de que pudieran aparecer indicios de tierras y balasto contaminados. En tal caso, se procederá a su retirada y separación selectiva, almacenándolo y clasificándolo como residuo peligroso para su entrega a un gestor autorizado que lo gestione adecuadamente.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Asimismo, deben ser retirados por Gestores Autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

También el almacenamiento será diferente, según tipo y naturaleza del residuo, como se indica a continuación, aunque en ningún caso el almacenamiento de RPs en las instalaciones sobrepasará los 6 meses.

Gestión de aceites usados

El Plan de Minimización y Gestión de los Residuos de Obra prestará una especial atención a la gestión de aceites usados. A estos efectos, es importante recordar que, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos del *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que deroga la Orden de 28 de febrero de 1.989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo* (parcialmente modificada por la *Orden de 13 de Junio de 1990*), en productor de residuos tóxicos y peligrosos.

Dicho ordenamiento define como aceite usado todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan.

Las obligaciones frente a la regulación de las situaciones específicas exigidas por las actividades de producción y gestión de los aceites usados, quedan reflejadas en el artículo quinto de dicho Real Decreto.

1. Los productores de aceites usados deberán cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.
- b) Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.
- c) Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.

2. Con carácter general, quedan prohibidas las siguientes actuaciones:

- a) Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.
- b) Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.
- c) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, referente a transferencias de aceites usados del productor a los centros de gestión*:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el Contratista construirá una balsa o foso de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo, y una balsa de lavado de canaletas en el parque de maquinaria.

Las trampas de grasas se tapanán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

Almacenamiento de combustible en la obra

El almacenamiento y abastecimiento de combustibles en la obra se realizará en los puntos acondicionados a tal efecto, con depósitos móviles de almacenamiento, en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón, con el fin de evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje. Las zonas de instalaciones auxiliares contarán con un punto de almacenamiento de combustible.

En caso de vertido accidental de lubricante o combustibles, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo gestionado a través de un gestor autorizado de residuos.

Para prevenir la contaminación al suelo y a las aguas, a parte de las medidas indicadas anteriormente, se tratará el agua de pluviales que pueda haber tenido contacto con los restos de combustible como residuo tóxico y peligroso, a través de un gestor autorizado de residuos.

En el momento de repostaje en la zona de tajos, se realizará una vigilancia por si se produjeran goteos del combustible a zonas no impermeabilizadas. Se incorporarán depósitos metálicos o plásticos, o bien una lámina impermeable de geotextil con objeto de proteger el suelo de posibles derrames.

En ningún caso se abandonarán los depósitos o bidones en la zona de obras, éstos serán retirados como residuo tóxico y peligroso.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos y escombros serán gestionados adecuadamente, y no se abandonarán en las inmediaciones.

104.21.- Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra del promotor, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD, así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales).
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores - transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas).
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas.
- Definición del plan de formación medioambiental.
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD.
- Definición de los planos.

Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD, así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

Documentación de la gestión de los RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o m³).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización).
- Identificación del gestor de tratamiento -valorizador/eliminador- (código de su autorización).
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Asimismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos).
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.
- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

Almacenamiento, entrega y destino de los RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008 el contratista poseedor de RCD:

- deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que “se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.”

Se considera “Tratamiento previo” lo establecido en el artículo 2.g) del Real Decreto 105/2008 “Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.”

Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD, así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.

Asimismo, deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.

- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

Se adjuntará al Plan:

- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD

Planos

El Plan deberá contener, en su caso, los siguientes planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño).
- Localización de zonas de acopio de residuos.
- Localización de zonas de materiales reutilizables.
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos.
- Localización de planta machacadora o compactadora.
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Flujograma de residuos en obra.

104.22.- 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, dos riegos diarios durante los períodos secos y un riego diario en la época más húmeda.
- En la realización de voladuras, utilizar para el retacado material granular y tacos de arcilla, y retirar de la superficie el detritus originado por las distintas operaciones asociadas a las voladuras.
- 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 será de aplicación 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.

Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

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).

104.23.- Protección del tráfico

Mientras dure la ejecución de las obras, se colocarán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad vial, las señales y el balizamiento preceptivos, de acuerdo con la Norma 8.3-IC de 31 de agosto de 1.987 así como con el Código de la Circulación y el Plan de Seguridad y Salud. La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los jornales de éstos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo este derecho al abono de la correspondiente partida de acuerdo con el Presupuesto.

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.

104.24.- 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 previsto, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos que deberá ser remitido a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, 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.

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.- Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras con la excepción de los correspondientes a las expropiaciones de las zonas afectadas, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

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.

105.4.- Evitación de contaminación

Por otra parte, 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.

105.5.- Demora injustificada en la Ejecución de las Obras

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, en su defecto, las que señale la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

105.6.- Seguridad y Salud

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

En dicho Documento, que posee carácter contractual, se encuentran los artículos correspondientes al Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo que se consideran anexos a este Pliego.

Artículo 106.- Medición y Abono106.1.- Medición de las Diversas Fases de las Obras

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 sucesivas fases de obra.

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. Este podrá ordenar, si lo estima oportuno, la paralización de un determinado tajo, hasta tanto el Contratista haya conformado las mediciones de la fase anterior, sin que dicho Contratista tenga derecho a reclamación alguna de daños y perjuicios. 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.

En cualquier caso, la normativa será la obligada por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

106.2.- Abono de las Obras*106.2.1.- Condiciones generales*

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenida en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que 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 incidentales 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.

106.2.2.- Aplicación del cuadro de precios Nº 2

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, de las partidas, excepto "materiales" que figuran en el Cuadro de Precios nº 2, no se abonará nada al Contratista a no ser que se trate de una unidad de obra completa y acabada, en cuyo caso se abonará íntegramente.

Tan sólo podrá ser objeto de abono la parte correspondiente a materiales básicos constitutivos de la unidad de obra, siempre que sean aceptados por el Ingeniero Director. En este caso al importe de dichos materiales aceptados les será de aplicación el porcentaje del 6% correspondiente a "medios auxiliares y coste indirecto", tal y como queda reflejado en el Cuadro de Precios nº 2.

106.2.3.- Ensayos de control de obra

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 104.3.

El control de obra comprenderá las medidas y ensayos a realizar por el Contratista dentro de su propio autocontrol "Aseguramiento de la Calidad" de las obras a ejecutar.

El Contratista deberá realizar y abonar los ensayos y controles que estén dispuestos para las distintas unidades, en el presente Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Deberá asimismo realizar los controles y ensayos que decida el Ingeniero Director de la Obra, cuyo coste será a cargo del Contratista, hasta un límite del 1% del Presupuesto de Ejecución por Material de las Obras.

106.3.- Variación de Dosificaciones

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 Facultativo 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.

106.4.- Transporte Adicional, 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 previsto, deberá venir avalada por el correspondiente informe sobre la localización de los mismos que deberá ser remitido a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, 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.

Los volúmenes necesarios de Suelo Tolerable y Tierra Vegetal serán suministrados de canteras/proveedores próximas.

En la valoración del presupuesto del movimiento de tierras, se ha considerado la distancia de transporte estimada hasta la obra, de estos materiales.

En las tres canteras próximas a la zona de estudio, incluidas en el anejo de movimiento de tierras, dos se sitúan a menos de 10 km, considerando por tanto, para la valoración del suplemento de transporte, una distancia media de 10 Km (a descontar 5 Km ya considerado en la unidad correspondiente)

Para todas las unidades del Proyecto referentes a las unidades de relleno, se ha considerado esta unidad de obra incluida en el Presupuesto:

800.0010_ m³km_ TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL.

106.5.- 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 procedencia de materiales no dará lugar a incrementos de precios ni a transporte adicional de ninguna índole.

106.6.- 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, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

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.

106.7.-Precios contradictorios

Según Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no previstas en el proyecto o cuyas características difieran de las fijadas en éste, los precios aplicables a las mismas serán fijados por la Administración, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

Según la Cláusula 60 de la Sección 1ª de Modificación en la Obra del Capítulo Cuarto del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

106.8.- Obras defectuosas

Las obras defectuosas no serán de abono. Deberán ser demolidas por el Contratista y reconstruidas en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de la Obra, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a

conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de la Obra estime, salvo en el caso en que el adjudicatario la demuela a su costa y la 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.

106.9.- Obra incompleta

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto 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.

Las partidas 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.

106.10.- 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, entretenimiento 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. La Empresa Constructora está obligada 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 prorrateado su importe en los precios unitarios.

107.2.- Conservación Durante la Ejecución de las Obras

La Empresa Constructora queda obligada 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

La Empresa Constructora queda obligada a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener todas las obras en perfecto estado de conservación.

La Empresa Constructora 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.

CAPÍTULO II– DISPOSICIONES ADICIONALES

Artículo 109.- Director de las Obras

De conformidad con el vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ha de entenderse que las funciones que en los diversos Artículos, tanto del presente Pliego como del de Prescripciones Técnicas Generales, se asignan al Ingeniero Director de

las Obras, se refieren al Facultativo de la Administración, Director de Obra, auxiliado por los colaboradores a sus órdenes, que integran la Dirección de Obra.

Artículo 110.- Estudio de Seguridad y Salud.

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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras públicas.

PARTE 2ª. MATERIALES BÁSICOS

PARTE 2.- MATERIALES BÁSICOS

CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES

Artículo 202.- Cementos

Para el presente artículo será de aplicación, lo especificado en la ORDEN FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que 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 de vehículos.

Será de aplicación lo dispuesto en la “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)”. Y todo lo dispuesto en el Código Estructural (RD 470/2021, de 29 de junio).

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

En el ámbito de aplicación de la RC-16, sólo podrán utilizarse aquellos cementos legalmente comercializados en España, en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea. En consecuencia, los cementos deberán estar sujetos a lo previsto en el Reglamento (UE) n.º 305/2011, de 9 de marzo, y, en su caso, a lo previsto en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero y en la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004 de 22 de junio de 2004, referente a las limitaciones de cromo (VI) soluble en agua del cemento.

En aplicación de dichas disposiciones:

a) Los cementos relacionados en el Anejo I de la Instrucción RC-16 deberán llevar el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante.

b) Los cementos relacionados en el Anejo II de la Instrucción RC-16, en tanto en cuanto no dispongan de la correspondiente norma armonizada, cumplirán con lo establecido en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre y las disposiciones que lo desarrollan y, en consecuencia, deberán disponer del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios.

c) Los cementos no incluidos en ninguno de los apartados anteriores, que estén siendo legalmente comercializados en cualquiera de los Estados miembros del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo y en aquellos países con los que se tenga suscrito un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, podrán ser comercializados siempre que ofrezcan un nivel de seguridad equivalente, que será reconocido por el órgano competente de la Administración.

202.3.- Tipos de cementos

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE EN 197-1:2011.- Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE-EN 14216:2015.- Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación.
- UNE-EN 14647:2006.- Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80303-1:2013 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- UNE 80303-2:2011 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
- UNE 80303-3 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80305:2012 Cementos blancos.
- UNE 80307:2001 Cementos para usos especiales.

En elementos estructurales se utilizarán de ordinario cementos Pórtland tipo CEM I o cementos con adiciones tipo CEM II, con las restricciones indicadas en el anejo VIII de la Instrucción RC-16 y el artículo 44 de Código Estructural (CE) o normas que puedan sustituirlas en el momento de ejecución de la obra. En hormigonados en tiempo caluroso serán preferibles los segundos. En caso de contradicción, se emplearán los cementos indicados en los planos del proyecto, según la clase de exposición del hormigón.

En elementos no estructurales se utilizarán de ordinarios cementos Pórtland tipo CEM I o cementos Pórtland con adiciones CEM II/A o CEM II/B, excepto con adiciones de puzolana calcinada (Q), esquistos calcinados (T) o ceniza volante calcárea (W).

En estabilización de suelos con cemento (S EST 3) se utilizarán de ordinario cementos comunes de los tipos CEM II/B, CEM III, CEM IV Y CEM V, o cemento para usos especiales ESP VI-1.

En fabricación de suelocemento se utilizarán de ordinario cementos comunes de los tipos CEM II/B, CEM III, CEM IV o CEM V, o cemento para usos especiales ESP VI-1.

En morteros se utilizarán de ordinario cementos Pórtland tipo CEM IV/A .

Como polvo mineral de aportación en mezclas asfálticas se podrá utilizar cualquier tipo de cementos comunes previa verificación de que no afecta negativamente al producto final.

En todos los elementos enterrados o que vayan a estar en contacto en alguno de sus paramentos con el terreno, o vaya a circular agua por ellos, donde se dé existencia de yesos o sulfatos en general se utilizarán, cementos sulforresistentes (según UNE- 8gas3.303-1), considerando para el hormigón la correspondiente clase específica de exposición, de acuerdo con el Artículo 44.4 del Código Estructural. Esto se aplicará incluso a hormigones de limpieza, cunetas y otros similares. Esto no supondrá variación de los precios.

En elementos en contacto con aguas superficiales procedentes de la plataforma de la carretera, incluso sin carácter estructural, como cunetas, bordillos o colectores, se tendrá en cuenta la acción de los fundentes para la época invernal.

Para la fabricación de hormigones estructurales de resistencia característica igual o inferior a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm²) se utilizará de ordinario cemento de clase resistente 32,5, y para los de resistencia característica superior a ese valor e inferior a cuarenta y cinco megapascales (45 N/mm²) se utilizará de ordinario cemento de clase resistente 42,5. Para hormigones con resistencia característica no inferior a cuarenta y cinco megapascales (45 N/mm²) se usarán cementos de clase resistente 52,5. En general se utilizarán cementos de la clase resistente menor que sea posible y compatible con la resistencia del hormigón especificada, de modo que se asegure igualmente el contenido mínimo de cementos establecido en el Artículo 44 del Código Estructural, por motivos de durabilidad.

En caso de que hayan de utilizarse áridos susceptibles de experimentar reacciones álcali-árido se emplearán los cementos con un contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente (Na₂O + 0,658 K₂O) inferior a 0,60% en masa de cemento.

No obstante, durante la realización de las obras, la Dirección de obra podrá modificar si lo estima conveniente, el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar, sin que esto suponga variación en los precios con respecto a los establecidos en el proyecto. En cualquier caso, el Director de obra deberá prestar su conformidad al tipo de cemento empleado en cada aplicación, a través de las fórmulas de trabajo correspondientes.

Por y para ello, el contratista deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en proyecto es viable.

Los hormigones se fabricarán de ordinario con cementos de endurecimiento normal. Si por cualquier causa fuese necesaria la utilización de cementos de endurecimiento rápido, se exigirá que la resistencia estimada a 28 días de los hormigones así fabricados sea superior en un 11% a la de diseño.

Ese incremento en la resistencia no supondrá modificación del precio de abono al contratista, quien correrá con los costes que ello produzca.

Los cementos tendrán una finura máxima de moltura marcada por la superficie específica Blaine de 3.200 cm²/g, salvo autorización en contra del Director de la obra.

Todos los cementos utilizados, tendrán una finura de molido tal que el máximo % por residuo, en tamiz de 4.900 mallas/cm² sea quince (15).

No se permitirá la utilización de cemento aluminoso en elementos pretensados y el empleo de cemento siderúrgico deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial.

202.3.- Denominaciones

En el caso concreto de este proyecto, los cementos que se van a utilizar 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

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente estancos y aislados contra la humedad, y provistos de sistemas de filtros. Se evitará con especial cuidado la contaminación con otros cementos de tipo o clase resistente distintos. Deberán contar con un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, para evitar la alteración del cemento.

Tanto los elementos de transporte como los silos deberán estar en adecuadas condiciones de limpieza, en especial cuando se cambie el tipo o clase de cemento a transportar o almacenar, para evitar una posible alteración de las prestaciones. Estas mismas precauciones se tendrán que adoptar en el supuesto de ser necesario el transporte interior del cemento en las propias instalaciones del receptor una vez aceptado el suministro.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Treinta y dos grados Réaumur (32º Ré)
- Temperatura ambiente más nueve grados Fahrenheit (9º F).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de la obra, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

Si el cemento se suministra en sacos, se han de almacenar en un lugar seco, cubierto, ventilado y protegido de la lluvia, de la humedad y de la exposición directa al sol, y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Aun cuando las condiciones de almacenamiento, en obra y en todas las etapas previas del suministro a la obra, sean adecuadas, el tiempo máximo transcurrido desde la fabricación del cemento hasta su empleo no excederá de lo siguiente:

- Clases resistentes 22,5 y 23,5 Tres (3) meses
- Clase resistente 42,5 Dos (2) meses
- Clase resistente 52,5 Un (1) mes

No se utilizará cemento aluminoso en elementos pretensados y el empleo del cemento siderúrgico deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial.

El Director de la obra podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

En el caso de cementos suministrados en sacos, para utilizaciones localizadas, no podrán dejarse distribuidos por la obra más de treinta y seis horas (36 h), y en todo caso se dejarán protegidos por una cubierta impermeable que envuelva totalmente el volumen de ese acopio.

En lo relativo a las precauciones a tomar en la manipulación de los cementos, se tendrá en cuenta lo establecido en el R.D. 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, con atención especial a lo mencionado en el artículo 9 (etiquetado del producto) y en el artículo 13 (ficha de datos de seguridad), y en la orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio de 2004, referente a las limitaciones de cromo (VI) soluble en agua del cemento.

Dado no se conoce a priori aplicación final del cemento, y dado que no se puede garantizar que en todos los casos se tengan procesos controlados, cerrados y totalmente automatizados, en los que no exista posibilidad alguna de contacto con la piel, la exención prevista en la citada orden del Ministerio

de la Presidencia deberá venir suficientemente justificada, debiendo ser solicitada por el receptor al suministrador de cemento mediante escrito.

202.5.- Recepción e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el anejo IV de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)".

En el caso de suministro a granel, se deberá poner especial atención en comprobar que éste se ha hecho mediante vehículos de transporte, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

Cuando el suministro sea envasado, se deberá poner especial cuidado en comprobar que los envases son los adecuados y que reúnen condiciones que garanticen que su contenido no sufra alteraciones no deseadas. Es conveniente, además, que el suministro se haga mediante palets, o plataformas similares, para facilitar su carga y descarga así como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases y un posterior almacenamiento en condiciones óptimas tanto de ventilación como de apilamiento.

Los envases llevarán impresas dos fechas: la de producción en fábrica y la de envasado

El suministro, tanto a granel como envasado, deberá disponer de la documentación reglamentaria. El suministrador del cemento deberá estar en disposición de facilitar esta documentación que está formada básicamente por el albarán de suministro, el etiquetado, el certificado del producto y, además, la declaración del fabricante.

La documentación y el etiquetado pueden diferir según se trate de cementos sujetos al marcado CE o al Real Decreto 1313/1988, según lo indicado en el apartado A4.2.2 de la instrucción RC-16.

El responsable de la recepción deberá registrar, archivar y custodiar copia de toda esta documentación.

En la declaración de conformidad del fabricante se deberá incluir la información siguiente:

- Descripción del producto (designación normalizada según la norma armonizada y cualquier otra identificación adicional precisa).
- Disposiciones (norma armonizada) a las que se ajusta el producto.
- Condiciones específicas para la utilización del producto.
- Nombre y dirección del organismo de certificación.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el punto segundo del anejo IV de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)".

En el caso de cementos envasados, éstos deben mostrar en sus envases la siguiente información:

- 1) Nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica.
- 2) Designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-16.
- 3) Contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios.
- 4) Fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año) según se indica en el apartado 202.4.1.
- 5) Condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto.

En el caso de cementos suministrados a granel, la misma información, a excepción de la fecha de envasado, debe aparecer en el albarán o en la documentación que acompañe al suministro.

202.6.- Control de calidad

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el presente documento y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro. Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (2 ppm) del peso seco del cemento.

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 Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

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).

El cemento que forme parte de otras unidades de obra no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en las correspondientes unidades de que forma parte, salvo indicación contraria en la medición y abono de la unidad.

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

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6 mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

En la siguiente tabla 34.2.a se definen los tipos de acero soldable, según UNE 36065 y UNE 36068:

Tipo de acero	Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Designación	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (MPa)	≥400	≥500	≥400	≥500
Carga unitaria de rotura, f_u (MPa)	≥440	≥550	≥480	≥575
Alargamiento de rotura, ϵ_{tL5} (%)	≥14	≥12	≥20	≥16
acero suministrado en barra	≥5,0	≥5,0	≥7,5	≥7,50

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Alargamiento total bajo carga máxima, $\epsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en rollo	$\geq 7,5$	$\geq 7,5$	$\geq 10,0$	$\geq 10,0$
Relación $\leq f_s/f_y$		$\geq 1,08$	$\geq 1,08$	$1,20 \leq f_s/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_s/f_y \leq 1,35$
Relación $\leq f_y \text{ real}/f_y \text{ nominal}$		-	-	$\leq 1,20$	$\leq 1,25$

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 34.2.a. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la tabla 34.2.b. (diámetro de los mandriles)

Doblado simple	
$\alpha = 180^\circ$	
d ≤ 16	d > 16
3 d	6 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

α Ángulo de doblado.

240.2.- Materiales

Según el Artículo 34 de Código Estructural, los productos de acero que pueden emplearse para elaboración de armaduras pasivas pueden ser:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado
- Alambres de acero corrugado o grafilado

No se permite el empleo de alambres lisos para la elaboración de armaduras pasivas, excepto como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Desde la entrada en vigor de la Orden Circular 1/2019, las estructuras de la red de carreteras del Estado deben proyectarse con los Eurocódigos y, por tanto, las especificaciones de los materiales deben efectuarse de acuerdo con estas normas. A su vez, el Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, establece en su disposición adicional segunda que, cuando se proyecte con los Eurocódigos, "además, se cumplirán las prescripciones recogidas en este

Código relativas a los materiales, la durabilidad, la ejecución, el control de calidad y el mantenimiento de la estructura".

Para poder identificar las armaduras empleadas en este proyecto, incluimos una tabla de equivalencia de designación de armaduras pasivas entre Eurocódigos y Código Estructural:

Especificación según Eurocódigos		Especificación equivalente según Código Estructural
Especificación básica	Requisitos adicionales de ductilidad	
B400 A	-	-
B400 B	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5} \geq 14\%$	B400 S
B400 C	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5} \geq 20\%$ Relación $f_y \text{ real}/f_y \text{ nominal} \geq 1,20$	B400 SD
B500 A	-	-
B500 B	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5} \geq 12\%$	B500 S
B500 C	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5} \geq 16\%$ Relación $f_y \text{ real}/f_y \text{ nominal} \geq 1,25$	B500 SD

El Código Estructural define, en su artículo 35.1 los aceros susceptibles de ser utilizados como armaduras pasivas, el conjunto de armaduras normalizadas, ferrallas elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

240.3.- Suministro

Se tendrá en cuenta lo indicado en los Artículos 58 y 59 del Código estructural.

En el caso de que el acero deba de disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros soldables destinados a la elaboración de armaduras pasivas, deberán ser conformes con el Artículo 34 de este Código. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

- a) un control documental conforme al apartado 21.1,
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido en el Código estructural, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control del acero para armaduras pasivas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial (armadura normalizada o ferralla), de prefabricación o en la obra para el caso de que las armaduras se elaboren en la propia obra.

En los productos que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18, para la realización de los ensayos, control experimental, se procederá a la división en lotes de la cantidad de acero suministrado. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, forma de suministro y serie de diámetros.

Las series de diámetros se clasifican como sigue a continuación:

- Serie fina: diámetros hasta 10 mm.
- Serie media: diámetros desde 12 mm hasta 20 mm.
- Serie gruesa: diámetros 25 mm y 32 mm.
- Serie muy gruesa: diámetros desde 40 mm.

De cada lote se tomará una muestra representativa formada por dos barras diferentes y sobre cada una de ellas se realizarán los ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 15630-1 y UNE-EN 10080.

240.4.- Recepción y almacenamiento

Será de aplicación el artículo 49.2, Instalaciones de ferralla, del Nuevo Código Estructural (RD 470/2021).

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- almacenamiento de los productos de acero empleados,
- proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo,
- procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de los productos de acero empleados en las instalaciones industriales de ferralla ajenas a la obra, la dirección facultativa podrá recabar evidencias sobre la misma.

Además, la instalación de ferralla deberá tener implantado un sistema de control de la producción que incluya ensayos e inspecciones sobre las armaduras elaboradas y ferralla armada, de acuerdo con el apartado 49.2.4 del CE para lo que deberá disponer de un laboratorio de autocontrol, propio o contratado.

En el caso de instalaciones de ferralla en obra, la recepción de los productos de acero será responsabilidad de la dirección facultativa y los ensayos correspondientes se efectuarán por el laboratorio de control de calidad.

Las instalaciones de ferralla dispondrán de áreas específicas para el almacenamiento de las partidas de productos de acero recibidos y de las remesas de armadura o ferralla fabricadas, a fin de evitar

posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, preferiblemente en zonas protegidas de la intemperie.

Se dispondrá de un sistema, preferentemente informatizado, para la gestión de los acopios que permita, en cualquier caso, conseguir la trazabilidad hasta el fabricante del acero empleado, para cualquiera de los procesos desarrollados en la instalación de ferralla.

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.

600.0010 Kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 B O B 500 C, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

Artículo 241.- Mallas Electrosoldadas.

241.1.- Definición

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras o alambres de acero, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Se entiende por mallas estándar las mallas electrosoldadas fabricadas conforme a las geometrías definidas en las normas UNE 36060, UNE 36061 y UNE 36092, y recogidas en las tablas 35.2.1.b, 35.2.1.c y 35.2.1.d. del Nuevo Código Técnico. Se entiende por mallas especiales las mallas electrosoldadas, distintas a las incluidas en las anteriores tablas, fabricadas conforme a los requisitos especificados por el usuario.

Las mallas electrosoldadas serán fabricadas, exclusivamente, a partir de barras o alambres de acero (ambos corrugados o grafilados), que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas para los mismos en el artículo 34 del Código Estructural.

La designación de las mallas electrosoldadas se realizará de la siguiente forma, conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080:

En el caso de las MALLAS ESTÁNDAR:

- a) Designación de la forma del producto (ME).
- b) Dimensiones nominales del producto:

1. Separaciones, expresadas en milímetros y separadas por el signo x, de los elementos longitudinales y transversales,

2. Diámetros de las armaduras longitudinal y transversal, expresados en milímetros, precedido por el símbolo \varnothing y separados por un guion,
3. Las longitudes de los elementos longitudinales y transversales, respectivamente, expresadas en milímetros y unidas por el signo x,
4. Los sobrelargos indicando los salientes en ambos extremos en sentido longitudinal u1/u2 y transversal u3/u4 y, en su caso, longitud de la zona de ahorro PA (zona de la malla en la que se modifica su estructura para no duplicar la sección resistente una vez efectuado el solapo de paneles en obra), separados por un guion y expresados en milímetros.

- c) La designación del tipo de acero.
- d) Referencia a la norma europea UNE-EN 10080.

En el caso de las MALLAS ESPECIALES, deben describirse utilizando las indicaciones siguientes y mediante un plano totalmente dimensionado que incluya todo lo indicado en el apartado b):

- a) Designación de la forma del producto (ME ESPECIAL).
- b) Dimensiones nominales del producto, solo en el caso de mallas especiales cuyos elementos longitudinales sean del mismo diámetro y longitud y cuya separación sea igual, y lo mismo ocurra con los elementos transversales (ver ejemplo).
 1. Separaciones, expresadas en milímetros y separadas por el signo x, de los elementos longitudinales y transversales,
 2. Diámetros de las armaduras longitudinal y transversal, expresados en milímetros, precedido por el símbolo \varnothing y separados por un guion,
 3. Las longitudes de los elementos longitudinales y transversales, respectivamente, expresadas en milímetros y unidas por el signo x,
 4. Los sobrelargos indicando los salientes en ambos extremos en sentido longitudinal u1/u2 y transversal u3/u4 y, en su caso, longitud de la zona de ahorro PA (zona de la malla en la que se modifica su estructura para no duplicar la sección resistente una vez efectuado el solapo de paneles en obra), separados por un guion y expresados en milímetros.

En el caso de mallas especiales con diseño complejo, no será necesario incluir estas dimensiones nominales del producto en la designación, ya que quedarán totalmente definidas en el plano dimensionado.

- c) La designación del tipo de acero.
- d) Referencia a la norma europea UNE-EN 10080.
- e) Referencia de usuario: la referencia de usuario incluirá el proyecto u obra al que va destinado y el número o referencia del plano dimensionado de la malla firmado por el solicitante.

241.2.- Materiales

A los efectos del CE se definen los tipos de mallas electrosoldadas incluidos en la tabla 35.2.1.a, en función del acero con el que están fabricadas.

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400 SD	ME 500 S	ME 400 S	ME 500 T
Tipo de acero	B 500 SD, según 34.2	B 400 SD, según 34.2	B 500 S, según 34.2	B 400 S, según 34.2	B 500 T, según 34.2

La composición geométrica de las mallas estándar debe ser la siguiente:

- – Para los tipos de mallas ME400SD y ME500SD la especificada en la tabla 35.2.1.b.
- – Para los tipos de mallas ME400S y ME500S la especificada en la tabla 35.2.1.c.
- – Para los tipos de mallas ME500T la especificada en la tabla 35.2.1.d.

241.3.- Suministro y recepción

Se tendrá en cuenta lo contemplado en los artículos 59 del Código Estructural.

En el caso de que la armadura deba disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para las armaduras normalizadas, deberán ser conformes con este Código (entre otros, las comprobaciones experimentales indicadas en este artículo), así como con la norma UNE-EN 10080. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

- a) un control documental conforme al apartado 21.1,
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que la armadura normalizada presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Código, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

El control de las armaduras normalizadas será efectuado por el responsable de la recepción del mismo en la instalación industrial, de prefabricación, o en la propia obra

241.4.- Almacenamiento

Será de aplicación el artículo 49, Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas, del Nuevo Código Estructural (RD 470/2021).

Las instalaciones de ferralla dispondrán de áreas específicas para el almacenamiento de las partidas de productos de acero recibidos y de las remesas de armadura o ferralla fabricadas, a fin de evitar posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, preferiblemente en zonas protegidas de la intemperie.

Se dispondrá de un sistema, preferentemente informatizado, para la gestión de los acopios que permita, en cualquier caso, conseguir la trazabilidad hasta el fabricante del acero empleado, para cualquiera de los procesos desarrollados en la instalación de ferralla.

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

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.

CAPÍTULO VI- MATERIALES VARIOS

Artículo 292.- Áridos para hormigones

292.1.- Generalidades

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requieran a este en este pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en el artículo 30 del Código Estructural.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente. Deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, según las Directivas 89/106CEE y 93/68CEE, traspuestas a la legislación española por los RD1630/1992 y 1328/1995.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8 del Código Estructural. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 del Código Estructural.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9. del Código.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni

los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite el Código.

292.2.- Designación y tamaños del árido

Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2).

Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y cuyo tamaño máximo sea menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - o Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - o Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 (de conformidad con la norma UNE-EN 933-1), expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la tabla 30.4.1.a. En cualquier caso, deberá comprobarse que se cumple la especificación relativa a la limitación del contenido total de finos en el hormigón recogido en el apartado 33.1. Composición de hormigones del Código Estructural.

Tabla 30.4.1.a Contenido máximo de finos en los áridos

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz	Categoría	Tipos de áridos
	0,063 mm		
Grueso.	1,5 %	f _{1,5}	Cualquiera.
Fino.	6 %	f ₆	- Áridos redondeados.
			- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1).
Fino.	10 %	f ₁₀	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1).
			- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).

16 %	f ₁₆	– Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XO o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).
------	-----------------	--

292.3.- Prescripciones y ensayos

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el Artículo 30 del código Estructural.

292.4.- Suministro y almacenamiento de los áridos

Cada uno de los materiales componentes empleados para la fabricación del hormigón deberá suministrarse a la central de hormigón acompañada de la documentación de suministro indicada al efecto en el Anejo 4 del Código Estructural. En el apartado 51.2.2 del Código Estructural, se señalan las condiciones de almacenamiento y gestión de materiales componentes.

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad.

Para favorecer la compacidad de la mezcla, el árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 22 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores. La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del ±3 %. Esta tolerancia debe aplicarse a la carga total de cada amasada.

292.5.- Medición y abono

La medición y abono de este material 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.

Artículo 293.- Agua

293.1.- Generalidades

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla 29, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na ₂ O _{equiv} (1) (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O).		≤ 1,5 g/l	-2
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.

(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado únicamente de hormigones que no tengan armadura alguna.

Siempre que lo justifique expresamente el proyecto, mediante un estudio documental y de las decisiones adoptadas relativas a durabilidad (tipo de cemento, recubrimientos, etc.), o bien mediante un estudio experimental de durabilidad, podrá aplicarse un curado por inmersión en agua de mar en elementos de hormigón armado que vayan a estar situados permanentemente en clase de exposición XS2, evitando en todo el proceso que se produzcan ciclos de secado del hormigón.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes de operaciones desarrolladas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en este artículo. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm³ y que la densidad del agua total no supere el valor de 1,1 g/cm³.

293.2.- Criterios de conformidad

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, salvo aquellos sancionados por la práctica, la dirección facultativa, o el responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 29 con una periodicidad semestral.

292.5.- Medición y abono

La medición y abono de este material 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.

Artículo 294.- Adiciones

294.1.- Generalidades

A los efectos del Código Estructural, se entiende por adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. El Código recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación. En todo caso, se tendrá en cuenta lo indicado en el Artículo 32 del Código Estructural.

294.2.- Prescripciones y ensayos

Las prescripciones de las cenizas volantes serán las que se incluyen en el apartado 32.1. del Artículo 32 del Código Estructural.

Las prescripciones del humo de sílice serán las que se incluyen en el apartado 32.1. del Artículo 32 del Código Estructural.

292.4.- Suministro y almacenamiento de los áridos

Cada uno de los materiales componentes empleados para la fabricación del hormigón deberá suministrarse a la central de hormigón acompañada de la documentación de suministro indicada al efecto en el Anejo 4 del Código Estructural. En el apartado 51.2.2 del Código Estructural, se señalan las condiciones de almacenamiento y gestión de materiales componentes.

292.5.- Medición y abono

La medición y abono de este material 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.

Artículo 295.- Aditivos

295.1.- Generalidades

A los efectos del Código Estructural, se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5 % del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de esta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6 % en volumen, medido según UNE-EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1. Hormigones.

295.2.- Tipos de aditivos

Se consideran los sigtes aditivos, incluidos en la tabla 31.2 del Código Estructural.

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua / plastificantes.	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / superplastificantes.	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / aceleradores, retardadores.	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire.	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales.	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.
Moduladores de la viscosidad.	Limitar la segregación mediante la mejora de la cohesión.

Los aditivos de cualquiera de los seis tipos descritos anteriormente deberán tener marcado CE según la norma UNE-EN 934-2.

En la declaración de prestaciones, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la dirección facultativa, el suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla 31.2 La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la dirección facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la dirección facultativa y el conocimiento del suministrador del hormigón.

295.3.- Prescripciones y ensayos

Los aditivos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Artículo 296.- Desencofrantes

296.1.- Definición

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

296.2.- Características Técnicas

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

296.3.- Empleo

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Previamente a su aplicación, se facilitará a la Dirección Facultativa un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón. Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del período de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado al que se refiere el párrafo anterior.

296.4.- Control de Recepción

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

296.5.- Medición y abono

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

PARTE 3ª.
EXPLANACIONES

PARTE 3.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

Artículo 300.- Desbroce del Terreno.

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 300 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.

300.1.- Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

El despeje y desbroce del terreno se medirá por m² de superficie desbrozada, incluye el transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 Km

300.2.- Ejecución de las Obras.

300.2.1.- Remoción de los Materiales de Desbroce.

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.

Se ha detectado la presencia en la zona de proyecto de *Cortaderia selloana*, especie invasora con un alto potencial de dispersión. Para evitar la dispersión de la especie se seguirán las indicaciones recogidas en la "ESTRATEGIA DE GESTIÓN, CONTROL Y POSIBLE ERRADICACIÓN DEL PLUMERO DE LA PAMPA (Cortaderia selloana) Y OTRAS ESPECIES DE CORTADERIA, guía elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica (Versión aprobada por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el 1 de junio de 2018 y por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 26 de julio de 2018).

De acuerdo a la publicación anteriormente citada, se tendrán en cuenta las siguientes limitaciones e indicaciones relativas a esta especie.

- No se realizarán las tareas de desbroce durante el periodo de floración y maduración, en el que resulta más probable la propagación de semillas. Si se realizaran, se eliminarán (cortarán) los plumeros para impedir que puedan extenderse las semillas.

- Se desbrozarán mecánicamente las macollas de las cortaderias y se procurará eliminar las raíces para evitar que puedan rebrotar de raíz.
- Se podría optar por la corta de inflorescencias, siempre que se realice antes de que comience la época de dispersión de semillas anteriormente indicada.
- Ante la dificultad de encontrar gestores adecuados que puedan gestionar estos restos sin riesgo de incrementar la dispersión de la especie, todos los restos de desbroce de *Cortaderia selloana* serán trasladados a zonas habilitadas dentro de las zonas auxiliares de obra y serán eliminados mediante su quema. El contratista deberá solicitar los permisos pertinentes para la realización de esta tarea. En ningún caso se procederá a la quema de las macoyas *in situ*, ya que puede resultar contraproducente.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra. No obstante, la tierra vegetal que se encuentre afectada por la presencia de *Cortaderia selloana*, tendrá un tratamiento diferencial, tal y como se indica en el artículo 802; debiéndose acopiar de forma separada, para ser extendida en las capas inferiores de las zonas a ajardinar. Al quedar sepultada a una profundidad de más de 0,5 metros, se considera que los restos vegetativos o semillas, no podrán proliferar adecuadamente. Y en cualquier caso, al ubicarse en zonas ajardinadas (cubiertas de vegetación) no podrán desplazar a las especies implantadas.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante retroexcavadora y tractor sobre cadenas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

En zonas muy blandas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirará.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

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.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2.- Retirada y Disposición de los Materiales Objeto del Desbroce.

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a vertedero. La tierra vegetal procedente del desbroce se transportará a vertedero. Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

300.3.- Medición y Abono.

El despeje y desbroce del terreno se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente desbrozados, medidos sobre el terreno al precio indicado en los Cuadros de Precios para la unidad:

300.0010 m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCÓNADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO DE AQUELLOS RESTOS QUE SEA NECESARIO, HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

No se incluye dentro de las unidades el canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado.

300.4.- Control y criterios de aceptación y rechazo

300.4.1.- Control de ejecución

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra. Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

300.4.2.- Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en este Pliego. La comprobación se efectuará de forma aproximada con

mira o cinta métrica de 30 m. Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.5.- Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de expropiación por afección del trazado de la autovía.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tabloncillos ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se transplante a un lugar adecuado.

Los árboles que han de derribarse, se procurará que caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, 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 la maquinaria fuera de los límites 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 zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pié de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua.

Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona. Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

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.- 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	m ³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.
----------	--

Esta partida hace referencia a la:

- Demolición de las cimentaciones de las pilas 3 y 4 de la Pasarela Peatonal.
- Demolición muro existente en pie de talud Rampa 1
- Demolición viga de coronación contención provisional Muro-4.

301.4.2.- Derribo de construcciones

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.

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.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

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

301.0010	m ³ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE i/ DEMOLICIÓN DE LA CIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.
----------	--

Corresponde esta partida a:

- Edificación existente. Senda MD 04. Eje 77 (Almacén en estado ru
- Edificación existente. Senda MD 04. Eje 77 (Almacén)
- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9
- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9
- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9

- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9
- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9
- Edificación existente. Isleta central de la conexión AP-9

301.4.3.- Desmontaje y retirada de elementos publicitarios y cerramiento.

Se define como desmontaje de elementos publicitarios 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 publicitarios se abonará por unidades (ud) realmente removidas de su emplazamiento actual y depositadas en el vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

El cerramiento se desmontará en piezas, y se abonará por metros cúbicos de cerramiento realmente desmontado y almacenado en el lugar designado por el Ingeniero Director de las obras.

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

301.N204	ud DESMONTAJE, RETIRADA DE ANUNCIOS PUBLICITARIOS HASTA 25 M2, INCLUYENDO LA DEMOLICIÓN Y RETIRADA DEL BASAMENTO, TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA 60 KM.
301.N203	ud DESMONTAJE Y RETIRADA DE CARTEL PUBLICITARIO, CON TODOS SUS ELEMENTOS INCLUIDOS, TRANSPORTE DE MATERIALES A VERTEDERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA 60 KM.
301.0060	m ³ DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE CERRAMIENTO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

301.4.4. 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	m ² 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.
----------	--

Los precios incluyen: 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.

301.4.5. Levantamiento de fibrocemento

La labor la realizarán profesionales acreditados por el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

Estos profesionales, serán los encargados de desmontar los paneles de fibrocemento de manera idónea y elaborada.

La empresa responsable de los trabajos llevará a cabo un plan de trabajo, el cual deberá ser presentado al organismo autónomo pertinente que será el encargado de dar el nombre a este proceso y de que se lleve a cabo en la Comunidad Autónoma acordada.

Una vez realizado el proceso burocrático y por razones legales, el Director de las Obras autorizará la retirada del fibrocemento.

El Director de la obra comprobará que los profesionales deberán estar equipados en todo momento con los equipos de protección individual (EPI) adecuado para este tipo de trabajos.

Durante la realización de los trabajos, se distinguirán los siguientes trabajos:

- Desmontaje: Retirada de los paneles de fibrocemento. Este trabajo se puede llevar a cabo de manera manual, con maquinarias especiales o de forma mixta.
- Transporte: El transporte de los restos del desmontaje del fibrocemento se realiza también por profesionales y camiones diseñados de manera especial para esta labor.
- Destrucción: Los camiones se encargan de transportar los residuos de amianto hacia unas naves especiales, en las cuales se procederá a la destrucción del mismo, sin que el medio ambiente sufra daño alguno.

Una vez acabado el trabajo, la empresa encargada de los trabajos debe realizar un informe en el que se explique detalladamente que el material ha sido destruido de manera correcta.

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

301.0150 m² DESMONTAJE DE CUBIERTAS DE FIBROCEMENTO i/ CARGA, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.

Los precios incluyen: el transporte a vertedero autorizado, 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.

301.4.6. Desmontaje sistema de contención

Se define como desmontaje de barrera metálica el conjunto de operaciones y medios necesarios para remover de su emplazamiento actual cuantas piezas constituyen la barrera (incluso abatimientos). Igualmente, se incluyen las operaciones necesarias para el reperfilado de la zona afectada, con el fin de mantener la seguridad de la circulación hasta la colocación de las nuevas barreras.

Todas las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas suficientes condiciones de seguridad vial durante su ejecución.

En el caso que hubiera que reponer la barrera en la zona desmontada, la zona protegida no deberá quedar sin defensa más tiempo del estrictamente necesario, procediéndose de manera inmediata a la colocación de la barrera definitiva. 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 la barrera metálica se abonará por metros (m) realmente removidos de su emplazamiento actual y depositados en Centro Gestor de Residuos de Construcción y Demolición autorizado. El desmontaje de barrera metálica incluye el desmontaje de los correspondientes abatimientos, por lo que el desmontaje de abatimientos no será objeto de abono independiente

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

301.N131 m LEVANTAMIENTO DE SISTEMA DE CONTENCIÓN i/ DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM.

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.

En el caso concreto de este proyecto, no hay excedentes de tierras procedentes de las excavaciones, tan sólo el material de desbroce que se trata de un residuo vegetal y se gestionará como el resto de residuos de obra.

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 pliego 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.

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

Artículo 320.- Excavación de la Explanación y Préstamos

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 320 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.

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 o excavación suplementaria de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

En este artículo se definen los tipos de excavación que se relacionan a continuación, considerándose que la excavación en la explanación se realizará bien por medios mecánicos, bien mediante el empleo de explosivos, sin abono independiente. Además, dentro de la excavación por medios mecánicos se hace una diferenciación entre la excavación en desmonte o préstamos y la excavación de tierra vegetal.

La excavación de tierra vegetal incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la tierra vegetal que posteriormente vaya a ser utilizada según condiciones del pliego.
- Operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en lugar de almacenamiento autorizado o lugar de utilización, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento.
- El abono y mantenimiento de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación en desmonte o en préstamos incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno.
- Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas.
- Construcción y mantenimiento de accesos.

320.2.- Clasificación de las Excavaciones

Se prevé la realización de excavaciones provisionales y permanentes para la ejecución de las distintas estructuras y cimentaciones.

En el caso de las excavaciones provisionales se rellenarán con el material extraído en la misma excavación. Este tipo de excavación se dan en la zona de la estructura de la pasarela.

El volumen total de excavación, asciende a la cantidad de 3.012,45 m³, sin incluir la tierra vegetal.

Este material no pétreo excavado es aprovechable en un 100% y por tanto, será reutilizado para la formación de los rellenos correspondientes a las Sendas Peatonales.

Senda MD_03 Eje 173 del P.K. 0+307 a P.K. 0+350:



Vista del desmonte actual en el MD de la senda Eje173

Las sendas que se prevé ejecutar discurren íntegramente sobre rellenos antrópicos RX1. Se trata de rellenos compactados que conforman el relleno de los viales actuales. Se podrán, por tanto, reutilizar en la ejecución de los nuevos rellenos de las obras, puesto que como mínimo serán suelos tolerables.

No se prevé la afección al granito alterado. En la campaña realizada para el presente proyecto, en la parte más superficial de este granito alterado, Pg (F), la mitad de las muestras se han clasificado como marginales. La otra mitad de las muestras, así como las realizadas en campañas previas, se clasifican como suelo seleccionado. Los resultados de los ensayos de laboratorio se pueden consultar en el anejo de geotecnia.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los aprovechamientos de los materiales excavados:

Aprovechamiento de Materiales	Excavado	Coef paso a relleno	A relleno/Extendido
Tolerable a relleno	3.012,84	1,00	3.012,45
Tierra Vegetal (aprovechable para extendido en superficie)	1.119,20	1,00	1.119,20
Tierra Vegetal (aprovechable para relleno de zonas de Integración Paisajística, profundidad de vertido >0,5m)	1.229,93	1,00	1.229,93

Las características que se exigen a los suelos tolerables según el PG3 son:

MATERIAL	GRANULOMETRÍA	LÍMITES ATTERBERG UNE-EN ISO 17892-12:2019		M.O. (%) UNE 103204:2019	SALES SOLUBLES (%) (UNE 103205:2019)	YESO (%) (UNE 103206:2019)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (UNE 103406:2006)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103601:1996)	UTILIZACIÓN
		L.L.	I.P.						
TOLERABLE	-	LL < 65	Si el LL > 40; IP > 0,73 (LL-20)	MO < 2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR > 3

320.3.- Ejecución de las Obras

320.2.1.- Excavación Tierra vegetal

Esta unidad de obra consiste en la excavación, carga, transporte y descarga en vertedero o en lugar de acopio de la capa de tierra vegetal que se encuentre en el área de construcción.

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 de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

Se trata del material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural.

Mediante los sondeos y calicatas disponibles se ha tramificado el espesor de tierra vegetal que será de 0.2m a lo largo de todo el tramo.

Antes de comenzar se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará evitar la compactación de tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que solo requieran maquinaria ligera.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones o artesas cuya altura no superará el metro y medio (1,5 m).
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualquier otro por encima de la tierra apilada.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con tractor agrícola que compacte poco el suelo.

- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.
- Si está previsto un abonado orgánico de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consistirá en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar nitrógeno.
- Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra.
- La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

Además de todo lo indicado en el presente artículo, será de aplicación respecto a la manipulación y acopio de tierra vegetal lo prescrito en la parte relativa a Integración Ambiental de este pliego.

320.2.2. Excavación en desmonte

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.

La excavación se realizará en terreno no clasificado, es decir, comprenderá la correspondiente a todos materiales formados por rocas y suelos, cuya excavación pueda realizarse por medios mecánicos con empleo puntual de martillo hidráulico. Esta excavación se abonará en su conjunto mediante la unidad de obra correspondiente. Se contempla no obstante el abono por separado de las excavaciones a ejecutar en saneos, aquellas de carácter localizado en zanjas, pozos o similar, así como la extracción de tierra vegetal.

Las operaciones contenidas en la presente unidad se realizarán de acuerdo con lo prescrito por el PG-3 en sus artículos 300 y 320. Igualmente se seguirán todas las prescripciones que sean de aplicación del artículo 950 del presente pliego.

320.3.4.- Empleo de los Productos de Excavación.

Los rellenos proyectados son de escasa entidad y siempre perteneciente a sendas peatonales.

Se ha previsto que los rellenos del proyecto sean tipo terraplén, ejecutados con materiales procedentes de la excavación de los desmontes proyectados en el tramo, así como de aportación de canteras próximas a la traza.

320.4.- Medición y bono.

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m³), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los teóricos que resultarán de aplicar las secciones definidas en los Planos o las resultantes de las prescripciones impuestas en el apartado 320.3. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizados por el Director de la obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Las operaciones de regularización de las caras finales de los taludes se consideran incluidas en el precio de la unidad de excavación no siendo objeto de medición y abono complementario.

Asimismo, se entenderá abonado en el precio el coste de las operaciones de machaqueo, clasificación, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados para la formación de rellenos en las condiciones fijadas en el artículo 330 de este Pliego.

También se incluye en el precio la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo o los que en su caso indique el Director de Obra y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

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.

La excavación en desmonte se abonará según los siguientes precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

320.0020	m ³ 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 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

La excavación en tierra vegetal o de labor se medirá por metros cúbicos (m³), según volumen obtenido como producto del espesor medio reflejado en Planos o fijado por el Director de la Obra, por el ancho real de la coronación del desmonte o base del terraplén y la longitud excavada según Planos.

320.0010	m ³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS.
----------	--

En el precio de la excavación en tierra vegetal o de labor, se incluye: la excavación, carga y transporte a lugar de acopio para su posterior reutilización, así como cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

Artículo 321.- Excavación en Zanjas y Pozos.

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 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

321.1.- Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. 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.

321.3.1.- Principios Generales.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el

Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 de este Pliego.

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

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.

321.3.2.- Entibación.

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

321.3.3.- Drenaje.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuara desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4.- Taludes.

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

321.3.5.- Limpieza del Fondo.

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

321.3.6.- Empleo de los Productos de Excavación.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 de este Pliego.

321.4.- Excesos Inevitables.

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

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

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón HM-20.

321.5.- Tolerancias de las Superficies Acabadas.

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

321.6.- Medición y Abono.

La medición se efectuará por metros cúbicos (m³). En zanjas y pozos se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos. En cimentaciones de estructuras se medirá hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de un metro (1 m) a los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.

En obras de drenaje transversal, se medirá hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de veinticinco centímetros (25 cm) a los lados de la proyección vertical del ancho exterior del tubo y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el terreno natural.

El volumen realmente excavado por los taludes y sobreechamientos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo la misma el único objeto de abono.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades.

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

En el caso concreto de este proyecto, las excavaciones en zanja y localizadas donde se aplican estos dos conceptos son en la ejecución de las cimentaciones de las estructuras y en las conducciones.

321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, 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 5 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

321.N011 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA LOCALIZADA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO CON MINI RETROEXCAVADORA Y EXTRACCIÓN MEDIANTE CONTENEDORES i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km.

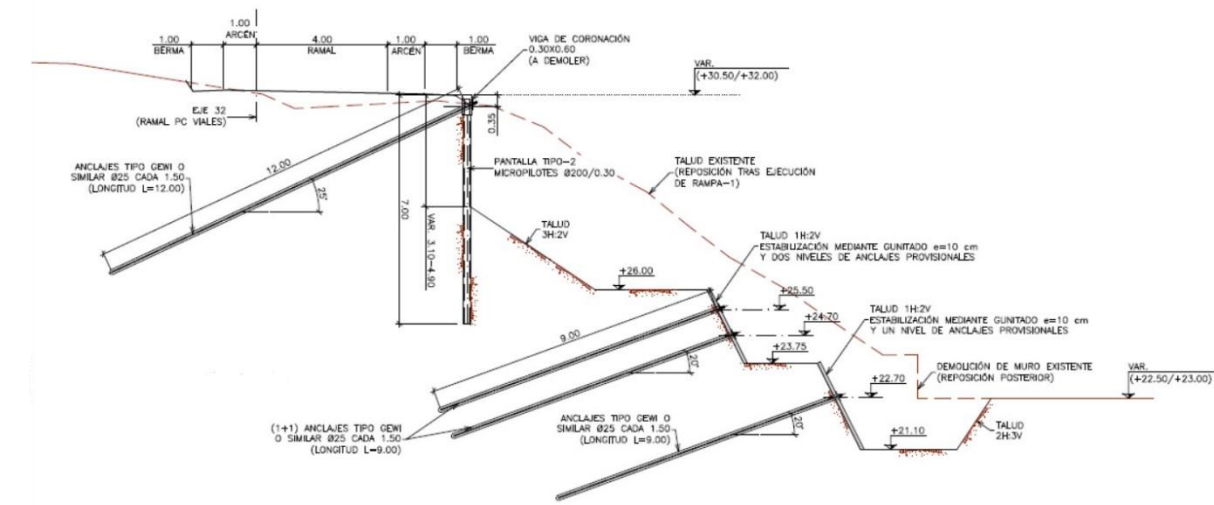
Artículo 328.- Hormigón proyectado

328.1. Definición

La proyección de una capa (capa de sellado) de hormigón proyectado de 10 cm de espesor, reforzado con fibras de acero, se ejecutará una vez saneada la excavación para garantizar a corto plazo la estabilidad de la sección, evitando con ello los fenómenos de venteo y alteración que pudieran originar desprendimientos de fragmentos en la zona de trabajo.

Los espesores de la capa de sellado se considerarán incluidos dentro del espesor total del hormigón proyectado que en cada caso se especifique.

Para la estabilización del talud de excavación 1H:2V, previsto en el movimiento de tierras proyectado en la Rampa 1, se requiere la ejecución de una capa de hormigón proyectado y dos niveles de anclajes provisionales. La ejecución se realiza en los taludes situados en las cotas +23,75 y +21,10, las dos plataformas inferiores se ejecutan con un talud de excavación 1H:2V estabilizado con una capa de hormigón proyectado y anclajes pasivos, similares a los dispuestos en la pantalla de micropilotes.



Rampa-1. Movimiento de tierras y pantalla provisional de micropilotes. Sección tipo.

328.2. 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.

328.3. 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 recubriendo toda la corona reforzada de bulones y mallazo y su espesor mínimo será el 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.

328.4. 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.

328.5. 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	m ³ 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.
----------	--

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 la superficie para el cimientado del relleno (saneamiento, escarificado, compactación, adaptación de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de cada tongada. Estas operaciones se realizarán las veces que se consideren necesarias.
- Retirada del material degradado por mala programación en cada tongada y su transporte a vertedero, así como la nueva extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de la tongada.
- Cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

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:

- 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 cimientado 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.
- Cimientado: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).
- Relleno bajo bermas: parte del relleno comprendida entre el borde del arcén y la cuneta, tanto lateral como de mediana, así como la parte comprendida entre el borde del arcén y el espaldón del relleno.

330.3.- Materiales.

330.3.1.- Criterios Generales.

Las sendas que se prevé ejecutar discurren íntegramente sobre rellenos antrópicos RX1 y RX2. Se trata de rellenos compactados que conforman el relleno de los viales actuales. Se podrán, por tanto, reutilizar en la ejecución de los nuevos rellenos de las obras, puesto que como mínimo serán suelos tolerables.

330.3.2.- Características de los Materiales.

Tal y como se justifica debidamente en el Anejo nº3 Geología y Procedencia de Materiales, se ha previsto que los rellenos del proyecto sean tipo terraplén, ejecutados con materiales procedentes de la excavación de los desmontes proyectados en el tramo, así como de aportación de canteras próximas a la traza; en dicho Anejo se incluye un inventario de canteras y plantas de suministro próximas al área de estudio.

Las sendas que se prevé ejecutar discurren mayoritariamente sobre rellenos antrópicos Rx1.

Se trata de rellenos compactados que conforman el relleno de los viales actuales. Se podrán, por tanto, reutilizar en la ejecución de los nuevos rellenos de las obras, puesto que como mínimo serán **suelos tolerables** según el PG-3.

No se prevé la afección al granito alterado. En la campaña realizada para el presente proyecto, en la parte más superficial de este granito alterado, Pg (F), la mitad de las muestras se han clasificado como marginales siendo limitados por la plasticidad y la otra mitad son potencialmente seleccionados con plasticidad nula. En estos casos, al haber tal dispersión entre las muestras y al tratarse de una senda peatonal puede tomarse como suelo tolerable. Esta definición también está respaldada por los ensayos recopilados que presentan niveles bajos de plasticidad en esta unidad.

En la siguiente tabla a modo de resumen se indica el suelo de apoyo para cada una de las sendas peatonales:

Senda	Eje	Unidad Geológica	Terreno natural subyacente según clasificación PG-3
Senda MD 01	171	Rx1	Tolerable
Senda MD 02	172	Rx1	Tolerable
Senda MD 03	173	*Pg(F)	Tolerable
Senda MD 04	77	*Pg(F)	Tolerable
Senda MI 01	174	Rx1	Tolerable
Senda MI 02	175	Rx1	Tolerable

**En estas zonas el granito alterado Pg(F) tiene poca profundidad pudiéndose encontrar la roca (Granito con grado de alteración III-IV) en profundidades próximas a 1,5 metros*

330.4.- Empleo.

330.4.1.- Grado de Compactación.

Se señala, entre el Proctor normal según UNE 103500 o el Proctor modificado según UNE 103501:1994, el ensayo Proctor modificado según UNE 103501 a considerar como Proctor de referencia.

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 a:

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

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.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo, expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

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.

330.4.3.- Precauciones Especiales con Distintos Tipos de Suelos.

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación, se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

330.4.3.1.- Suelos Colapsables.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 330.4.3.1 del PG-3

330.4.3.2.- Suelos Expansivos.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 330.4.3.2 del PG-3

330.4.3.3.- Suelos con Yesos.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica en el apartado 330.4.3.3 del PG-3.

330.4.3.4.- Suelos con Materia Orgánica.

Será de aplicación lo establecido en el apartado 330.4.3.5 del PG-3

330.5.- Equipo necesario para la Ejecución de las Obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentara un programa de trabajos en que se especificara, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.6.- 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.

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

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, “Desbroce del terreno” y 320, “excavación de la explanación y prestamos” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo, el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyara el relleno tipo terraplén, se escarificara el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratara conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, “Escarificación y compactación” del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o laminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, este se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 “Escarificación y compactación del firme existente” del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el

nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutaran con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos, tipo terraplén, situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2.- Extensión de las Tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreebanco a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreebanos.

330.6.3.- Humectación o Deseccación.

En el caso de que sea preciso añadirá agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, prestamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

Los suelos definidos como aptos para su empleo en la construcción de rellenos tipo terraplén se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad seca, después de la compactación, en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, sea igual o superior a la establecida por las distintas partes del relleno:

Coronación de terraplenes y fondo de desmontes

En la capa de coronación se exigirá una densidad seca, después de la compactación, igual a la máxima (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Núcleos

En cada tongada la densidad seca obtenida, después de la compactación alcanzará o superará el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad seca obtenida en los ensayos de compactación Proctor Modificado, realizados sobre muestras representativas del material empleado en la tongada.

Cimentación

En la zona de cimiento, la densidad seca exigida será igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

330.6.5.- Control de la Compactación.

Tendrá por objeto comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad y humedad establecidas por el Director de la obra.

Estos rellenos se controlarán por "producto" a través de suficientes medidas "in situ" de la densidad y humedad del relleno compactado que se compararán con los valores correspondientes de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras representativas del material empleado en la tongada.

Para medir la densidad de los terraplenes deberán emplearse procedimientos de sustitución para obtener el peso y volumen de una porción del relleno compactado y, como menos aconsejable, los métodos nucleares con isótopos radioactivos. En cualquier caso, si se utilizan los procedimientos nucleares se deberán contrastar con una medida por el procedimiento de la arena por cada cinco medidas realizada por procedimientos nucleares.

Las operaciones y secuencias de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas se definirán en bandas de ensayo previas al empleo de cada grupo de materiales de características similares. Se efectuará al menos una banda de ensayos por cada grupo.

Ensayos de control de material

Los ensayos de control se ajustarán a la frecuencia y tipos que a continuación así se detallan (exceptuando los rellenos de mediana y bajo bermas de seguridad):

Frecuencias de ensayo para material homogéneo:

1. Cada mil metros cúbicos (1.000 m³), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5.000 m³).
2. Cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³), para los diez mil metros cúbicos (10.000 m³) siguientes.
3. Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), a partir de quince mil metros cúbicos (15.000 m³).

Tipos de ensayo:

1. Una (1) determinación de materia orgánica (según Norma UNE 103 204).
2. Una (1) determinación de contenido de sulfatos (según Norma UNE 103 202).
3. Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según Norma UNE 103 101).
4. Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según Normas UNE 103 103 y 103 104).
5. Un (1) ensayo de compactación Proctor Modificado (según Norma UNE 103 500).
6. Un (1) ensayo del índice CBR (según Norma UNE 103 502), en los materiales a utilizar en la capa de coronación.

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

Control de ejecución

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material:

- Por cada día de trabajo o cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción de capa colocado:
 - › Un (1) ensayo de densidad "in situ" (según Norma UNE 103 503).
 - › Un (1) ensayo de contenido de humedad (según Norma UNE 103 300).
- Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) se efectuará un ensayo Próctor Modificado con material tomado en obra después de compactar (comprobándose asimismo su granulometría).

Terminación

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del terraplén.

Las obras de terminación y refino de la coronación del terraplén, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino del terraplén se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la capa de firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna tongada de la capa de firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminado el terraplén deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

330.6.6.- Puesta a punto del método de trabajo

La aprobación sobre los métodos de trabajo estará condicionada a los resultados de las pruebas y ensayos realizados en los tramos experimentales.

330.7.- Limitaciones de la Ejecución.

Será de aplicación el apartado 330.7 del PG-3.

330.8.- Medición y Abono.

Las formaciones de núcleos, espaldones y cimientos de los rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de la totalidad de los trabajos, sin contabilizarse los volúmenes derivados de la ejecución de los sobreanchos.

La unidad de obra de formación de terraplén comprende: la extensión (incluso sobreancho), mezcla "in situ" si la hubiere, humectación, compactación, rasanteo, eliminación de sobreanchos, refino de taludes y demás actividades necesarias, incluida la realización de bandas de ensayo.

En el precio queda comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de las secciones transversales del proyecto, así como el perfilado, que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

Este precio se aplicará también al relleno de la sobrexcautación, autorizada por el Director de las Obras, de los fondos de desmonte, y al relleno en las zonas en las que fuese preciso, a juicio del Director de las Obras, realizar saneos.

La formación de la coronación de los rellenos y de la explanada en los fondos de desmonte se medirán sobre perfil terminado y se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados de acuerdo con los planos de secciones tipo y perfiles transversales.

En caso contrario, podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

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 Proyecto o previamente autorizadas por el Director de Obra, estando el Contratista obligado a corregir a su cota dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguno.

Su abono se realizará con la unidad de obra de coronación de explanada con suelos adecuados, que comprende: excavación en préstamo o acopio, carga, transporte a lugar de empleo, independientemente de la ubicación del préstamo o acopio, descarga, gastos e impuestos de la autorización legal del préstamo, cánones, extensión, sobreanchos necesarios para alcanzar el grado de compactación, humectación, compactación, rasanteo, eliminación de sobreanchos hasta adaptarse al perfil definido en los planos de secciones tipo y demás actividades necesarias.

Estas unidades de obra se abonarán según el precio que figura en el cuadro de precios para:

330.0020 m³ TERRAPLÉN O 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).

330.0035 m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA, EXTENDIDO, HUMECTADO, NIVELADO Y COMPACTADO, INCLUSO P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 5 km, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES.

Artículo 332.- Rellenos Localizados.

Será de aplicación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 332 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.

332.1.- Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, 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.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser

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 pendiente máxima de un medio (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.

332.2.- 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 de este Pliego.

332.3.- Materiales.

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502:1994), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

En la ejecución de rellenos localizados situados en las proximidades de obras de hormigón, no se utilizarán materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

En zanjas podrán emplearse suelos de la propia excavación de las zanjas que no tengan tierra vegetal ni tamaños superiores a tres (3) centímetros.

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 excavación.

332.4.- 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 de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la Obra.

332.5.- 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.

332.5.1.- Preparación de la Superficie de Asiento de los Rellenos Localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno.

El Director de Obra decidirá si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción es necesaria, se podrá mezclar o no con el del nuevo relleno para su compactación simultánea, en caso negativo, el Director de Obra también decidirá si dicho material deberá llevarse 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 en 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 estabilización.

332.5.2.- Extensión y Compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, 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, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, 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 indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos 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 cada 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.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501:1994 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.5.3.- Relleno de Zanjas para Instalación de Tuberías.

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

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 será establecida por el Director de las Obras conforme a las recomendaciones para tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Proctor modificado según UNE 103501:1994.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Proctor modificado, según UNE 103501:1994.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre coste adicional.

332.6.- Limitaciones de la Ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a 2 grados Celsius (2º 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.

El Director de la obra indicará las resistencias que deben alcanzarse en el dintel de las obras aporticadas para poder iniciar el relleno.

332.7.- Medición y Abono.

Los rellenos en las canalizaciones en zanja se medirán por metros cúbicos (m³), descontando el volumen de la cama de apoyo y del tubo correspondiente.

Los rellenos en trasdoses y cimientos de estructuras se medirán por metros cúbicos (m³), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de la zapata correspondiente.

El precio incluye la obtención del suelo, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra. El abono se realizará al precio indicado en los cuadros de precios para las siguientes unidades:

332.0040	m ³ 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	m ³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA, i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, 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 (EN SU CASO).

Artículo 343– Protección de taludes con malla de triple torsión

343.1. Definición

Consiste en la colocación de mallas metálicas de protección de taludes, ancladas con barras de acero o a una correa de hormigón o a bulones en la parte superior del talud, y sujeta con cables o con piquetas de anclaje.

El enrejado cumplirá la función de protección contra los desprendimientos de rocas y piedras de los taludes.

343.2. Materiales

La parte superior de la malla y los laterales estarán doblados y unidos a una barra continua de acero de diámetro mayor o igual a diez milímetros (≥ 10 mm).

Las sujeciones al talud no disminuirán la elasticidad de la red, para permitir su función amortiguadora de posibles desprendimientos.

Si la sujeción se hace con cables, quedarán fijados en la cabeza y al pie del talud. Si se hace con piquetas, quedarán situadas de manera discrecional, siguiendo las irregularidades del terreno.

Anclaje con barras de acero corrugado:

- Diámetro de las barras de anclaje en la cabeza del talud: mayor o igual a doce milímetros (≥ 12 mm).
- Diámetro de los redondos de anclaje al pie del talud: mayor o igual a doce milímetros (≥ 12 mm).
- Separación entre barras de anclaje en la cabeza del talud: menor o igual a un metro (≤ 1 m).

Anclaje con piquetas:

- Separación entre piquetas de sujeción: menor o igual a 5 metros (≤ 5 m).

Se indican a continuación las características de los materiales que integran este sistema:

CABLE DE ACERO GALVANIZADO PARA LA SUJECIÓN DE MALLAS PROTECTORAS DE TALUDES:

- No tendrá puntos de oxidación, retorcidos ni desperfectos en su superficie.
- El trenzado de los cordones se hará en sentido inverso, unos respecto a los otros, para asegurar, tanto como se pueda, que no se retorcerán ni modificarán durante la operación de cosido correspondiente.

- El diámetro de cable será, como mínimo, un veinticinco por ciento (25%) mayor que el diámetro del alambre que forma la malla protectora.
- Protección de galvanizado: mayor o igual a seiscientos gramos por metro cuadrado ($\geq 600 \text{ g/m}^2$).
- Pureza del zinc: noventa y ocho con cinco por ciento (98,5%).
- Resistencia a la tracción: mayor o igual a setecientos Newton por milímetro cuadrado ($\geq 700 \text{ N/mm}^2$).

Suministro: En bobinas.

Cada bobina tendrá una etiqueta con los siguientes datos:

- Identificación del fabricante.
- Características del acero.
- Tipo de cable.
- Diámetro.
- Longitud del cable.

Almacenamiento: en su bobina, en lugares secos.

PLACA DE FIJACIÓN DE ACERO LAMINADO Y GALVANIZADO EN CALIENTE PARA ANCLAJES

METÁLICOS:

- Tendrá la superficie lisa y el espesor uniforme.
- No tendrá picaduras, exfoliaciones, poros, rascadas ni otros defectos de laminación.
- El recubrimiento de zinc estará bien adherido. Será liso, de aspecto uniforme y sin manchas, grietas, discontinuidades, inclusiones de flujo, cenizas, burbujas, arañazos ni puntos sin galvanizar.
- El corte de la placa se realizará por medio de oxicorte.
- Los agujeros se harán en taller con taladro de percusión y el diámetro será el especificado en el proyecto.
- No se agrandarán o rectificarán agujeros por medio de una broca pasante.
- Protección de galvanizado: mayor o igual a seiscientos gramos por metro cuadrado ($\geq 600 \text{ g/m}^2$).
- Pureza del zinc: noventa y ocho con cinco por ciento (98,5%).
- Tipo de acero: S275JR.
- Límite elástico: mayor o igual a doscientos sesenta Newton por milímetro cuadrado ($\geq 260 \text{ N/mm}^2$).
- Resistencia a la tracción: mayor o igual a cuatrocientos veinte Newton por milímetro cuadrado ($\geq 420 \text{ N/mm}^2$).

PIQUETA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA EL ANCLAJE DE MALLAS PROTECTORAS DE

TALUDES:

- No tendrá picaduras, exfoliaciones, poros, rascadas ni otros defectos de laminación.

- Protección de galvanizado: mayor o igual a seiscientos gramos por metro cuadrado ($\geq 600 \text{ g/m}^2$).
- Pureza del zinc: noventa y ocho con cinco por ciento (98,5%).
- Diámetro: veinte milímetros (20 mm).
- Longitud: un metro (1 m).
- Tipo de acero: S275JR.
- Límite elástico: doscientos sesenta Newton por milímetro cuadrado ($\geq 260 \text{ N/mm}^2$).
- Resistencia a la tracción: mayor o igual a cuatrocientos veinte Newton milímetros cuadrados ($\geq 420 \text{ N/mm}^2$).

Suministro: Cada elemento de fijación tendrá gravadas las siglas de identificación del fabricante y el símbolo de designación del acero.

Almacenamiento: en su embalaje, en lugares secos.

343.3. Ejecución de las obras

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

- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación de la malla.
- Anclaje de la malla en la parte superior y al pie del talud.
- Unión a los lados de las mallas adyacentes.

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por el Director de las Obras.

Se señalará convenientemente la zona afectada por las obras.

En terrenos rocosos, los redondos se anclarán en agujeros practicados en la roca y se trabarán después con lechada de hormigón.

La malla quedará anclada en la parte superior del talud y los laterales de las mallas adyacentes estarán unidos entre sí para trabajar como una malla única.

La red quedará fijada al pie del talud, con picas dispuestas cada metro.

342.3.- Medición y abono

342.0040 m² PROTECCIÓN DE TALUDES CON MALLA METÁLICA, UNA DE TRIPLE TORSIÓN, PASO DE MALLA HASTA 80 mm Y DIÁMETRO HASTA 2,4 mm, ANCLADA CON BARRAS DE ACERO CORRUGADAS Y SUJETA CON PIQUETAS DE ANCLAJE.

PARTE 4ª. DRENAJE

PARTE 4.- DRENAJE

CAPÍTULO I.- CUNETAS

Artículo 400.- Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra.

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el artículo 400 del PPTG, de acuerdo con 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

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 figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

400.2.- 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.

400.2.1.- Hormigón.

El hormigón utilizado en el revestimiento es hormigón C20/25. El hormigón y sus componentes cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Código Estructural
- Eurocódigos
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones".

A continuación, se incluye una tabla de equivalencia de nomenclatura de hormigones entre Eurocódigo y Código estructural:

Tabla de equivalencia		
	CE-2021	EC2
Hormigón	HA-20	C20/25
	HA-25	C25/30
	HA-30	C30/37
	HA-35	C35/45
	HP-40	C40/50
	HP-45	C45/55
	HP-50	C50/60

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a treinta megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

400.2.2.- Otros Materiales.

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

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 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.

400.3.1.- Preparación del Lecho de Asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en 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.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según

lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

400.3.2.- Hormigonado.

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural y el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3 y con las condiciones que exija el Proyecto.

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.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

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

400.3.3.- Juntas.

Las juntas se dispondrán juntas de construcción cada diez metros (10 m) con su correspondiente sellado.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, 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 que figuren en el Proyecto.

Las juntas se sellarán utilizando para ello mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R. 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.

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.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el tipo empleado, según el precio que figuran en el cuadro de precios, para:

400.0010 m³ HORMIGÓN C20/25 EN FORMACIÓN DE CUNETA i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS SIN INCLUIR EXCAVACIÓN

Artículo 402.- Bajantes prefabricados.

402.1. 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 C30/37. Para dimensiones menores, serán prefabricadas.

402.2.- Materiales

Las bajantes proyectadas son piezas prefabricadas de ancho 40 cm, construidas con Hormigón C30/37 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.

402.2.2.- Características de los Materiales Constitutivos de las Piezas Prefabricadas.

Las bajantes se ejecutarán con solera de asiento de hormigón C20/257 y en un espesor de 10 cm, salvo en las zonas indicadas en planos. La fabricación de las bajantes se hará con hormigón C30/37 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 C30/37, cuyas características y especificaciones propias son recogidas en el Artículo 610 "Hormigones" del presente pliego. No obstante, los hormigones, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones del vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

Estarán fabricados 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 el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

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 el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

402.3.- 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 Hormigón C30/37, 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.

402.4.- 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.

402.5.- 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.

430.0020, m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 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

CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

Artículo 410.- Arquetas y elementos de hormigón en obras de drenaje

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3, de acuerdo con 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.

410.1.- Definición

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

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.

Emboadura de una obra de drenaje, aleta de hormigón armado o boquilla de hormigón armada, son piezas de hormigón destinadas al sostenimiento del terreno para la realización del drenaje.

Estos elementos del drenaje longitudinal, incluidos en este proyecto, son ejecutados "in situ".

410.2.- Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta a cincuenta 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

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- La resistencia del hormigón será mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho (28) días, C25/30, y cumplirá:
- Código Estructural
- Eurocódigos
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones".
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

Fundición para tapas y cercos:

- UNE 36111 y UNE 36118.

410.4.- Ejecución de las obras

Una vez efectuada la excavación requerida, según se especifica en el presente Pliego, se procederá a la ejecución de los pozos con los materiales que se especifiquen en planos para cada unidad de entre los relacionados en el apartado anterior.

Los rellenos a efectuar en el trasdós de los pozos se llevarán a cabo con material procedente de la excavación de las mismas, según especificaciones del presente Pliego.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas.

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes de los pates deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

En el caso que el Director de las Obras lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

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.

410.5.- Medición y abono

Las arquetas y boquillas serán ejecutadas in situ se medirán por los metros cúbicos de hormigón empleados en su ejecución, abonándose al precio que para la unidad figura en los cuadros de precios del proyecto.

610.0030 m3 HORMIGÓN C25/30 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

El precio incluye la carga, el transporte y descarga de los materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero; el canon de vertido, las licencias y permisos; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

La excavación para la ejecución de las arquetas se medirá y abonará de forma independiente.

En partida a parte se mide y abona los m2 de encofrado, y Kg de acero en la ejecución de las embocaduras.

EL volumen de relleno, se considera incluidos en el relleno de la conducción, siendo éste de una valor residual.

Artículo 411.- Imbornales y Sumideros

411.1.- Definición

Se define como imbornal al dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Se define como sumidero al dispositivo de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Se emplearán sumideros (tubos de PVC) en el drenaje del tablero de la pasarela .

411.2.- Forma y Dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los planos del Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm.). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

411.3.- Materiales

411.3.1.- Sumideros de calzada en tableros de estructuras

Las rejillas y el marco de apoyo serán cuadrados de fundición dúctil, conforme a la Norma UNE-EN 1559-1:1998; UNE-EN 1559-3:1998; UNE-EN 1563:1998.

Las dimensiones mínimas de la rejilla serán de 200x200 mm.

Deberán cumplir con las prescripciones de la Norma UNE-EN 124:1995. Según estas normas el sumidero deberá ser de la Clase C 250 (carga de rotura mayor de 25 toneladas). Su revestimiento será de pintura asfáltica o alquitrán. Las superficies metálicas serán antideslizantes. Las rejillas irán provistas de sistema antirrobo, bien de fábrica o ejecutado en obra.

El tubo de desagüe será de PVC y tendrá un diámetro exterior de 110 mm y un espesor de pared de 4 mm.

411.4.- Ejecución de las obras

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Antes de la colocación de las rejillas se procederá a la limpieza del sumidero o imbornal, así como del conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva 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.

411.5.- Medición y Abono

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el tipo empleado, según el precio que figuran en el cuadro de precios, para:

690.0080	Ud SUMIDERO DE FUNDICIÓN DE 200 X 200 MM. EN TABLERO, INCLUYENDO EL TUBO DE DESAGÜE DE PVC DE 110 MM. DE DIÁMETRO , REJILLA DE FUNDICIÓN Y MARCO PARA LA MISMA, TOTALMENTE COLOCADO.
----------	--

Artículo 413.- Tubos de PVC en obras de drenaje

413.1. Definición y condiciones generales

Tubos de PVC utilizados en las obras de desagüe de la pasarela:

417.0040, m, TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 250 mm

Las características físicas, mecánicas y químicas serán las siguientes:

Ensayo / Característica	Norma	Valor
Rigidez Circunferencial Específica	UNE EN ISO 9969	> 8 KN/m ²
Resistencia al Impacto	UNE EN 744	0º, percutor tipo d90
Temperatura de reblandecimiento Vicat	UNE EN 727	> 78ºC
Estanqueidad de las uniones:		
▶ A presión interna	UNE EN 1277	1 bar, 30 min
▶ A presión externa	UNE EN 1277	1 bar, 30 min
Flexibilidad Anular	UNE EN 1446	30% deformación
Coeficiente de Fluencia	UNE EN ISO 9967	< 2,5 en dos años
Resistencia al diclorometano	UNE EN 580	15ºC y 30 minutos

413.2.- Características del Material del Tubo.

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC doble ranurado cumplirá las especificaciones indicadas en el artículo "Cloruro de Polivinilo" del presente Pliego.

413.3.- Características Físicas de los Tubos.

413.3.1.- Comportamiento al Calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53-389-85.

413.3.2.- Resistencia al Impacto.

El "verdadero grado de impacto" (V.G.I.) será inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a la temperatura de cero grados y del diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53-112-81.

413.3.3.- Resistencia a Presión Hidráulica Interior en Función del Tiempo.

La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53-112-81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

TABLA PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR		
Temperatura del ensayo (°C)	Duración del ensayo (horas)	Tensión de tracción circunferencial (N/mm ²)
20	1	420
20	100	350
60	100	120
60	1000	100

413.3.4.- *Ensayo de Flexión Transversal.*

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo dy.

Para la serie adoptada se fija una rigidez circunferencial específica (REC) a corto plazo de 0'039 Kp/cm².

413.4.- Clasificación.

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal (diámetro exterior) y por su espesor de pared según la siguiente tabla:

DN mm	Espesor (e) mm
75	2'2
110	3'0
125	3'1
160	3'9
200	4'9
250	6'1
315	7'7
400	9'8
500	12'2
630	15'4
710	17'4
800	19'6

413.4.1.- Diámetro de los Tubos.

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores dados en la tabla anterior.

Las tolerancias de los tubos con junta elástica serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

DN (mm)	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio (mm)
75	+0'3
110	+0'4
125	+0'4
160	+0'5
200	+0'6
250	+0'8
315	+1'0
400	+1'0
500	+1'0
630	+1'0
710	+1'0
800	+1'0

413.4.2.- *Longitudes de los Tubos.*

Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro metros, no sobrepasando los seis metros.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

La longitud tendrá una tolerancia de ±10 mm, respecto de la longitud fijada.

413.4.3.- *Espesores.*

Los espesores son los fijados en la tabla anterior que clasifica los tubos.

Las tolerancias de los espesores serán las indicadas en la siguiente tabla:

Espesor nominal (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2'2	+0'4
3'0	+0'5
3'1	+0'5
3'9	+0'6
4'9	+0'7
6'1	+0'9
7'7	+1'0
9'8	+1'2

Espesor nominal (mm) 2'2	Tolerancia máxima (mm) +0'4
12'2	+1'5
15'4	+1'8
17'4	+2'0
19'6	+2'2

El número de medidas a realizar por tubo para comprobación del espesor será el indicado en la tabla siguiente:

<u>Diámetro nominal</u>	<u>Número de medidas</u>
250 ≤ DN	8
250 < DN ≤ 630	12
DN > 630	24

413.4.4.- Comportamiento al Calor.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81.

413.4.5.- Resistencia al Impacto.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81.

413.4.6.- Resistencia a Presión Hidráulica Interior en Función del Tiempo.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en UNE 53-112-81, y a las temperaturas, duración de ensayo y a las presiones que figuran en la "Tabla de Presión Hidráulica Interior" del presente Pliego.

413.4.7.- Ensayo de Flexión Transversal.

Este ensayo se realizará según el apartado 5.2 de la UNE 53-323- 84.

413.4.8.- Ensayo de Estanqueidad.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la une 53-114-80 Parte II, elevando la presión hasta 1 N/mm².

En el caso de que los tubos vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente, esté comprendida entre 20o y 40o deberá comprobarse la estanqueidad del tubo a la temperatura prevista.

413.4.9.- Embocaduras.

Las dimensiones de las embocaduras son las que figuran en la Tabla 9.11.1 y se acotan en la figura 9.11.a del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento.

Los espesores mínimos de pared en la embocadura se dan en la Tabla 9.11.2 y se representan en la figura 9.11.b del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento.

413.5.- Condiciones de las Juntas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

Para usos complementarios podrán emplearse uniones encoladas con adhesivos y solo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53-174-85.

413.6.- Pruebas en Fábrica y Control de Calidad de los Tubos.

La Administración 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 del Pliego del M.O.P.T. para Saneamiento. 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.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Ingeniero Director de la Obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Ingeniero Director de la Obra, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron de 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.

413.7.- Pruebas de Recepción en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen.

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

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento (podrá suprimirse la sigla si el tubo es de color naranja rojizo vivo), seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

El Ingeniero 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.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en obra.

Así pues, si el Ingeniero Director de Obra decide realizar ensayos, se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la categoría y el diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Directo de la Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Ingeniero Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanquidad
- Ensayo de aplastamiento
- Ensayo de comportamiento al calor
- Ensayo de resistencia al impacto
- Ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo
- Ensayo de estanquidad de la junta.

Para el punto 1, la verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje. Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

La estanquidad de la junta se realizará de 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 indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

413.8.- Presión Interior.

Aunque las redes de saneamiento se proyectan de tal modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no soportarán presión interior; sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá poder resistir una presión interior de 1 Kp/cm² (0'098 MPa).

413.9.- Condiciones de Utilización de la Serie Normalizada.

Los tubos de PVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.
 - En zanja estrecha: 6'00 metros.
 - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4'00 metros.
- Altura mínima del relleno sobre la generatriz superior.
 - Con sobrecargas móviles no superiores a 12 t, o sin sobrecargas móviles: 1'00 metro.
 - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 t: 1'5 metros.
- Terreno natural de apoyo, y de la zanja, hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).
- Máxima presión exterior uniforme debida al contacto con el tubo de algún fluido o al agua intersticial: 0'6 N/mm².

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo deberá hacerse mediante algún método de cálculo sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la UNE 53-331.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kp/cm² hasta una temperatura de servicio de 20 grados centígrados. Para otras temperaturas la tensión de 100 Kp/cm² deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla:

Temperatura (°C)	0	20	25	30	35	40
Factor de Minoración	1	1	0'9	0'8	0'7	0'63

La flecha máxima admisible del tubo, debida a cargas ovalizantes será el cinco por ciento del DN y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será como mínimo dos.

413.10. Condiciones del proceso de ejecución

Transporte y acopio en obra

Los tubos se transportarán sobre unas cunas 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.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

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 arena de 10 cm de espesor.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120º se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m³ para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120º y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre contruados con los mismos materiales.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

413.11. 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:

417.0020 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110mm 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.HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO . SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.

417.0040 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 250mm 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.HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO . SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.

Artículo 414.- Tubos 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 B O B 500 C, definida en la unidad 600.0010.

Los hormigones y sus componentes elementales, así como el acero, cumplirán además las condiciones del vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

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/cm².
- 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 C30/37 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 C30/37. 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 tubos 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, el hormigón en la solera y la parte proporcional de juntas.

Se mide en partida a parte:

- La excavación de la zanja.
- El relleno de la zanja

Los tubos de hormigón que hay en el presupuesto de este proyecto, corresponden al Drenaje Longitudinal, se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para:

414.0030, m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 400MM CLASE 135 (UNE-EN1916) 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 C20/25 DE 10 CM DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600MM CLASE 135 (UNE-EN1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

PARTE 5ª.
FIRMES Y PAVIMENTOS

PARTE 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES

Artículo 510.- Zahorras

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en 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 de vehículos.

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

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

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

510.2.2.- Áridos

510.2.2.1.- Características generales

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

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas por el Director de las obras.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra 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 deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o 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 su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq 18\%$).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ($MgO \leq 5\%$) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

510.2.2.2.- Composición química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5 \text{‰}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO_3 , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7 \text{‰}$).

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 PARCIALMENTE 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 zorra 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 TRÁFICO PESADO	
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 ($MBF < 10 \text{ g/kg}$) 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 a T2	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).

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro del huso ZA 0/32 (tabla 510.4).

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

510.4.1.- Consideraciones generales

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

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

510.4.2.- Central de fabricación

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.

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

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

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos.

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

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

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.3.- Elementos de transporte

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4.- Equipo de extensión

El Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zavorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

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

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

El espesor de capa mínimo será de 20 cm y el espesor de capa máximo será de 30 cm según tabla 5 de la Norma 6.1 IC, Secciones de firme.

510.4.5.- Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

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

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

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

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

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

510.5.- Ejecución de las obras

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

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

Dicha fórmula señalará:

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

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5. del PG-3

510.5.2.- Preparación de la superficie existente

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

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

510.5.5.- Vertido y extensión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y 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.

El espesor de capa mínimo será de 20 cm y el espesor de capa máximo será de 30 cm según tabla 5 de la Norma 6.1 IC, Secciones de firme.

510.5.6.- Compactación

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

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

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

510.5.7.- Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 del PG-3.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.6.- Tramo de prueba

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

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ y otros métodos rápidos de control (Director de obra).
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

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

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

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

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

510.7.- Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1.- Densidad

Se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (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 el valor de 80 MPa.

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 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) no será de aplicación.

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

510.8.- Limitaciones de la ejecución

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

510.9.- Control de calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinarán los ensayos establecidos en el apartado 510.9.1 del PG-3.

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1.- Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta

coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los ensayos definidos en el apartado 510.9.2.1 del PG-3.

510.9.2.2.- Puesta en obra

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

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zavorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

En caso de usarse métodos rápidos de control de la humedad y densidad in situ, será obligatorio fijar la correspondencia de éstos con los métodos de control clásicos.

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

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 y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, 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 510.7.4.

510.10.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3, según lo indicado a continuación.

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

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

510.10.2.- Capacidad de soporte

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

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

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

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

510.10.4.- Rasante

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

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

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

510.10.5.- Regularidad superficial

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

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

510.11.- Medición y abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos del proyecto, y al precio que figura en los cuadros de precios para la unidad:

510.0010	m ³ ZAHORRA i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDA SOBRE PERFIL TEÓRICO.
----------	--

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

Tampoco serán objeto de abono los sobreanchos necesarios para compactación en la ejecución de cuñas y zonas estrechas.

En los materiales procedentes de cantera en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

CAPITULO VIII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS DE URBANIZACIÓN

Artículo 550. Pavimentos de hormigón

550.1 Definición.

Se define como pavimento continuo de hormigón en áreas peatonales el constituido por una losa continua de hormigón con áridos de machaqueo de granulometría 6-12 mm y naturaleza seleccionadas, armado con fibra de polipropileno y con terminación de árido visto en 1/3 de la dimensión del árido.

Este pavimento tiene un carácter pétreo y ornamental cuya terminación es la del propio árido que integra el hormigón y es idóneo para zonas peatonales con necesidad de un pavimento duradero y antideslizante.

550.2 Materiales

Se empleará un hormigón C20/25 con árido seleccionado según el acabado deseado, reforzado con fibra de polipropileno y cuya resistencia a compresión y flexotracción son las especificadas por la Código Estructural para un hormigón C20/25.

Todos los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones del Artículo 610 de este Pliego.

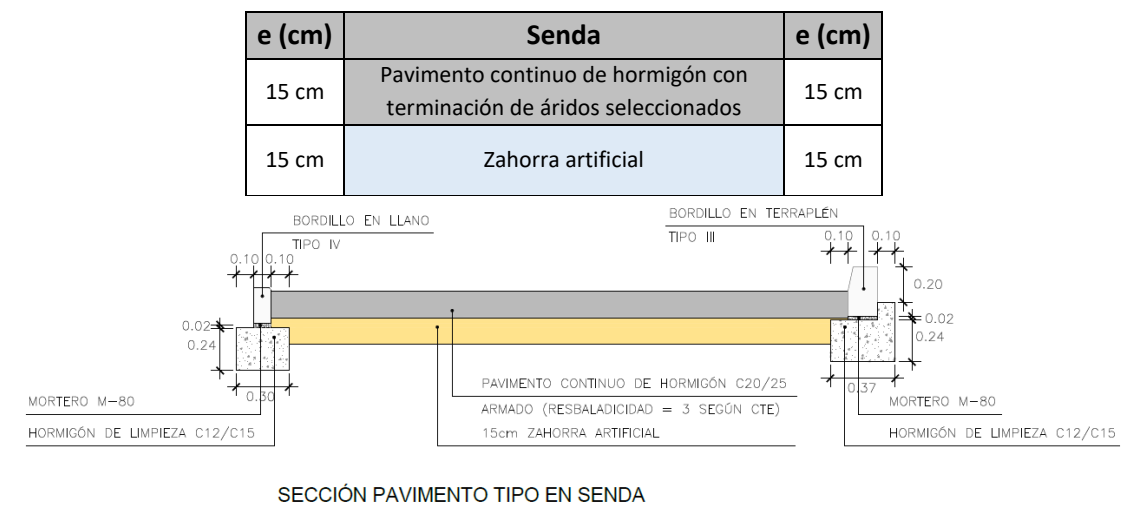
La terminación de árido visto se conseguirá con la aplicación de un producto desactivante del fraguado del hormigón fresco, que actuará como retardador de fraguado superficial y como líquido de curado durante el fraguado del hormigón.

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

550.3 Secciones tipo previsto en proyecto

Tanto para las sendas peatonales/ciclables y en la pasarela y rampas de acceso, se proyecta un Pavimento Continuo de hormigón armado con fibras de polipropileno (0,9 Kg/m³), en un espesor de 10 cm.

A continuación se incluye la sección tipo proyectada:



550.4 Ejecución de las obras

La superficie de soporte deberá estar limpia, sin objetos que dificulten su preparación y aplicación.

Antes del vertido del hormigón se realizará un replanteo del soporte para generar las pendientes necesarias para la evacuación de las aguas con un desnivel mínimo del 1% y generando un espesor no inferior a 80 mm. Este replanteo incluirá la colocación de sumideros en cota.

Una vez vertido y compactado el hormigón, con los criterios expuestos en el Artículo 610 de este Pliego, se procederá a la aplicación de producto desactivante de fraguado sobre el hormigón fresco con un grado de ataque adecuado a la granulometría del árido. La aplicación de este producto se realiza mediante pulverización sobre la superficie del hormigón fresco, una vez reglado y allanado y cubriéndolo de forma uniforme.

Transcurrido el tiempo de fraguado del hormigón se lavará la superficie con agua a presión (100-200 kg/cm²) eliminado el mortero de la superficie sin fraguar.

Finalmente se procederá al limpiado y sellado con resina de protección para evitar la permeabilidad y la incrustación de residuos. En caso de que estimara necesario se procederá al aserrado de las juntas de retracción una vez transcurridas 24 h.

550.5 Terminación

La terminación de árido descubierto generará una superficie antideslizante de la clase 3 definida en el Documento Básico SUA (Seguridad de Utilización y Accesibilidad) del Código Técnico de la Edificación. Para ello se verificará que el índice de resbaladidad o resistencia al deslizamiento, Rd evaluado de acuerdo con la UNE-ENV 12633:2003, es superior a 45.

550.6 Control de Calidad

550.6.1 Control de procedencia de los materiales

Se seguirán las prescripciones del Artículo 610 de este Pliego.

550.6.2 Control de calidad de los materiales

Se seguirán las prescripciones del Artículo 610 de este Pliego.

550.6.3 Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del Artículo 610 de este Pliego.

550.7 Medición y Abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos.

El pavimento de hormigón, completamente terminado, se abonará por metros cuadrados (m²), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

550.N016 m² PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN HA-20/B/12, DE CENTRAL, FABRICADO CON ÁRIDO DE MACHAQUEO DE GRANULOMETRÍA 6-12, ARMADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO A RAZÓN DE 0,9 KG/M³, COLOCADO EN CAPA UNIFORME DE 10 CM DE ESPESOR Y ATACADO SUPERFICIALMENTE CON LÍQUIDOS DESACTIVANTES DE FRAGUADO PARA DEJAR EL ÁRIDO DESCUBIERTO DE 2/3 MM, I/PREPARACIÓN DE LA BASE, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, APLICACIÓN DE ADITIVOS, IMPRESIÓN CURADO, P.P. DE JUNTAS, LAVADO CON AGUA A PRESIÓN Y APLICACIÓN DE RESINAS

DE ACABADO, TODO ELLO CON PRODUCTOS DE CALIDAD, TIPO PAVIPRINT O EQUIVALENTE. LA CLASE DE RESBALADIDAD SERÁ 3 DE ACUERDO CON EL DB SUA-1 DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO MAYOR DE 45).

550.N017 m² PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN C20/25, DE CENTRAL, FABRICADO CON ÁRIDO DE MACHAQUEO DE GRANULOMETRÍA 6-12, ARMADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO A RAZÓN DE 0,9 KG/M³, COLOCADO EN CAPA UNIFORME DE 15 CM DE ESPESOR Y ATACADO SUPERFICIALMENTE CON LÍQUIDOS DESACTIVANTES DE FRAGUADO PARA DEJAR EL ÁRIDO DESCUBIERTO DE 2/3 MM, I/PREPARACIÓN DE LA BASE, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, APLICACIÓN DE ADITIVOS, IMPRESIÓN CURADO, P.P. DE JUNTAS, LAVADO CON AGUA A PRESIÓN Y APLICACIÓN DE RESINAS DE ACABADO, TODO ELLO CON PRODUCTOS DE CALIDAD, TIPO PAVIPRINT O EQUIVALENTE. LA CLASE DE RESBALADIDAD SERÁ 3 DE ACUERDO CON EL DB SUA-1 DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO MAYOR DE 45)

Artículo 551.- Bordillos de hormigón

551.1. Definición

Los bordillos de hormigón son elementos prefabricados en hormigón destinados a separar superficies del mismo o diferente nivel, para proporcionar:

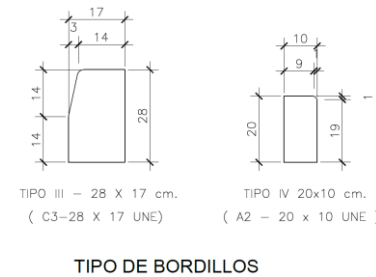
- Separación entre superficies sometidas a distintos tipos de tráfico
- Canales de drenaje superficial, individualmente o en combinación con otros bordillos
- Confinamiento o delimitación física o visual

551.2. Características de los bordillos

Para la delimitación de la superficie pavimentada de las sendas peatonales/ciclabiles, se ha dispuesto bordillo de hormigón en ambas márgenes.

Se disponen 2 tipologías de bordillo:

- Bordillo de hormigón prefabricado, de dimensiones 20x10cm para la delimitación de senda peatonal.
- Bordillo de hormigón prefabricado, en coronación de terraplén, de dimensiones 17x28cm, dispuesto con un doble objetivo: la delimitación de la senda peatonal y, en aquellas zonas en las que se dispone bordillo para el drenaje, controlar el vertido de las escorrentías generadas en la plataforma de la senda.



TIPO DE BORDILLOS

551.3. Normativa técnica

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo (incluido el ERRATUM).

UNE 127340:2006 Bordillos prefabricados de hormigón. Complemento nacional a la norma UNE-EN 1340.

551.4. Clasificación y designación

En las obras se proyectan bordillo de hormigón prefabricado de 20x10 cms con doble capa de sílice resistente al desgaste

551.5. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de bordillos cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1340:2004, sin perjuicio de lo establecido en el código estructural.

551.6. Características geométricas

- Se comprobarán las características geométricas relativas a la anchura, longitud y altura de la cara vista (da), pudiéndose comprobar esta última dimensión como la diferencia entre h y h1.
- Se comprobará la conicidad perimetral, que en ningún caso será superior a diez milímetros (10 mm), cuando se determine la separación entre las dos caras laterales de dos bordillos yuxtapuestos, ni superior a cinco milímetros (5 mm), cuando se determine como la separación entre dos mitades de un bordillo sometido al ensayo de rotura a flexión tal y como se indica en el anexo C de la Norma UNE EN 1340:2004.
- Se comprobará la planeidad y rectitud de las caras vistas, mediante una regla y un juego de galgas.
- Los bordillos pueden ser fabricados con las superficies de sus extremos planas o con determinadas características o elementos para facilitar el encastrado o su colocación. Estas características o elementos deberán ser declaradas por el fabricante.

La forma y dimensiones de los bordillos previstos en este proyecto, son las indicadas en el apartado 5521.2 de este artículo.

En los bordillos prefabricados de hormigón se admitirán las tolerancias dimensionales que se indican a continuación:

Dimensiones	Tolerancia
Ancho (a)	±2
Alto (b)	±5
Longitud	±5
Declive Transversal (d1)	±2
Declive Transversal (d1)	±2

Se admitirá una rebaba inferior como máximo de dos milímetros y medio (+2,5 mm) a cada lado.

La sección transversal de las piezas de bordillo curvas será la misma que la de las rectas.

551.7 Características físico-mecánicas

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible determinado según UNE7008 será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia a compresión simple será de al menos treinta y cinco megapascales (35 MPa), determinada según UNE 7241 y UNE 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos bajo carga puntual según DIN483 será superior a cinco megapascales (5 MPa).

El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) determinado según UNE 7069.

551.8. Aspectos visuales

Los bordillos cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1340:2004. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

551.9. Identificación y marcado

El marcado se realizará sobre una de las caras no vistas de al menos una unidad del paquete en el momento de realizarlo.

En ningún caso se realizará una expedición sin al menos una unidad marcada.

Se debe suministrar la siguiente información:

- Identificación del fabricante o fábrica.
- Identificación de la fecha de fabricación y, si la entrega se realiza antes de la fecha en que los bordillos son declarados válidos para su uso, la identificación de esta fecha. Es habitual proporcionar este dato mediante el plazo en número de días, entre paréntesis, desde la fecha de fabricación hasta la fecha en la que el fabricante garantiza la resistencia a flexión.
- Identificación de las Normas UNE-EN 1340 y UNE 127340

- Identificación del producto (número de capas, acabado superficial, uso previsto, forma, clase según resistencia a flexión, clase según resistencia al desgaste por abrasión, clase según resistencia climática, formato y color)
- Identificación del Marcado CE.
- Identificación de la Marca de Calidad (en su caso)

El Marcado CE es obligatorio para los bordillos prefabricados de hormigón. El símbolo de dicho Marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE-EN 1340:2004

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

551.10. Recepción

551.10.1. Control de pie de obra

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los bordillos corresponden a las especificadas en el presente proyecto.

Deberá comprobarse que los bordillos no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presenten grietas, exfoliaciones ni delaminaciones.

No deberán existir diferencias, en cuanto a la textura y al color de los bordillos, entre la remesa y la muestra suministradas por el contratista y aprobada por el Director de las Obras.

551.10.2. Comprobación mediante ensayos

El Director de las Obras fijará el número de bordillos que deben ensayarse por cada lote y sus criterios de conformidad, así como los ensayos a realizar.

551.11. Ejecución

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-20 de las dimensiones indicadas en los planos o bien pegados sobre la superficie del aglomerado y se colocarán con su lado en pendiente vertiendo hacia el arcén, o sea en contrapendiente con él, formando así un caz triangular. La altura saliente respecto de la superficie del arcén será como máximo diez centímetros (10 cm) y estará del lado exterior de la calzada.

551.12. Medición y abono

Los bordillos se abonarán por los metros lineales (m) realmente ejecutados, a los precios que para cada tipo figuran en los Cuadros de Precios.

910.N003 m BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO TIPO IV DE 20X10CMS CON DOBLE CAPA DE SILICE RESISTENTE AL DESGASTE, INCLUSO P.P DE PIEZAS CURVAS, MORTERO DE ASIENTO Y REJUNTADO Y HORMIGON FCK >= 15N/MM² DE SOLERA Y REFUERZO.

910.N004 m BORDILLO EN CORONACIÓN DE TERRAPLEN TIPO III, 17x28 cm, ALTURA LIBRE 14 cm, EJECUTADO, I/HORMIGÓN DE ASIENTO Y SOLERA.

Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

No serán objeto de abono por separado los bordillos que formen parte de otras unidades.

Artículo 552. Adoquines de hormigón para pavimentos

552.1. Definiciones

Los adoquines de hormigón son elementos prefabricados utilizados como material de pavimentación que satisface las siguientes condiciones:

- Cualquier sección transversal a una distancia de cincuenta milímetros (50 mm) de cualquiera de los bordes del adoquín, no tiene una dimensión horizontal inferior a cincuenta milímetros (50 mm).
- Su longitud total dividida por su espesor es menor o igual a cuatro (≤ 4).

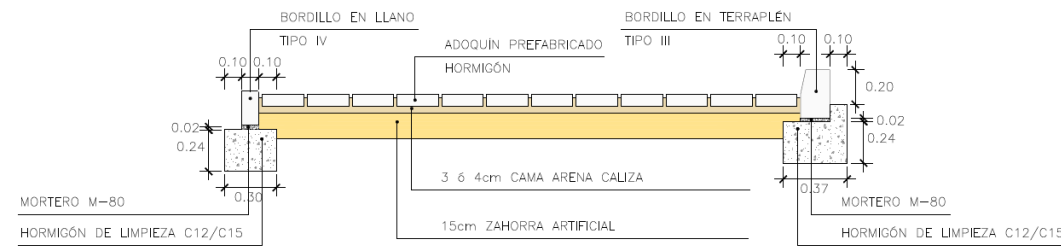
Estas condiciones no son aplicables a accesorios complementarios.

552.2. Sección tipo proyectada

En el cruce de las sendas con el acceso a las casas de A Pereiroa, y en el acceso desde la Avda. Alfonso Molina, a las instalaciones de SEAT y Aldi, se dispone una sección formada por adoquines, para facilitar el acceso de vehículos.

A continuación se incluye la sección definida en estas zonas:

e (cm)	Intersección Sendas/Accesos	e (cm)
7 cm	Pavimento formado por Adoquín 24x12x7	7 cm
3-4 cm	Cama arena de río	3-4 cm
15 cm	Zahorra artificial	15 cm



SECCIÓN PAVIMENTO TIPO ADOQUINADO
 ESCALA 1:20
 SECCIÓN A INCLUIR EN EL CRUCE DE LAS SENDAS CON EL ACCESO A LAS CASA DE A PEREIROA
 Y EN EL ACCESO DESDE LA AVDA. ALFONSO MOLINA A LAS INSTALACIONES DE SEAT Y ALDI

Esta diferenciación, respecto del resto de pavimentación de las sendas, advierte a los usuarios de la posible entrada/salida de vehículos.

552.3. Normativa técnica

UNE-EN 1338:2004 Adoquines de Hormigón. Especificaciones y Métodos de ensayo.

UNE 127338:2007 Adoquines prefabricados de hormigón. Complemento Nacional a la norma UNE-EN 1338.

552.4. Clasificación y designación

Se proyecta pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular de 24x12x7 cm



552.5. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los adoquines cumplirán lo establecido para ellos por la norma UNE-EN 1338:2004, sin perjuicio de lo establecido en el Código Estructural.

552.6. Características físicas y mecánicas

552.6.1. Generalidades

Los adoquines deben cumplir los siguientes requisitos cuando sean declarados conformes para su uso por el fabricante.

522.6.2. Resistencia a rotura

La resistencia a rotura se determina de acuerdo con el anexo F de la Norma UNE-EN 1338:2004.

522.6.3. Resistencia al desgaste por abrasión

La resistencia al desgaste por abrasión se determina de acuerdo con el método de ensayo de disco ancho descrito en el anexo G de la Norma UNE-En 1338:2004.

522.6.4. Resistencia climática

La resistencia climática se determina mediante el ensayo descrito en el anexo E de la Norma UNE-EN 1338:2004 para la absorción de agua.

Los adoquines deberán cumplir, al menos los requisitos del marcado B, detallados en la tabla 522.5

522.6.5. Resistencia al deslizamiento / resbalamiento

La resistencia al deslizamiento / resbalamiento se determina de acuerdo con el método del péndulo de fricción descrito en el anexo I de la Norma UNE-EN 1338:2004.

522.7. Aspectos visuales

Los adoquines cumplirán lo establecido por la norma UNE-EN 1338:2004. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

522.7.1. Apariencia

La cara vista de los adoquines no tendrá defectos tales como grietas o exfoliaciones.

En el caso de los adoquines doble capa no existirán delaminaciones entre las capas.

522.7.2. Textura

En el caso de adoquines fabricados con texturas superficiales especiales, dicha textura será descrita por el fabricante. La conformidad será establecida si no hay diferencias significativas en la textura respecto a cualquier muestra facilitada por el contratista y aprobada por el Director de las Obras.

522.8. Identificación y marcado

De acuerdo con la Norma UNE-EN 1338:2004 y UNE 127338:2007 se deberán suministrar los siguientes datos relativos a los adoquines:

- Identificación del fabricante o fábrica.
- Identificación de la fecha de producción y, si la entrega se realiza antes de la fecha en que los adoquines son declarados válidos para el uso, la identificación de esta fecha.
- Identificación de las Normas UNE-EN 1338 y UNE 127338.

- Identificación del producto (número de capas, clase según diagonales, clase según resistencia al desgaste por abrasión, clase según resistencia climática, formato y color).
- Identificación del Marcado CE.
- Identificación de la Marca de Calidad.

El Marcado CE es obligatorio para los adoquines de hormigón. El símbolo de dicho Marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en el Anexo ZA de la Norma UNE-EN 1338:2004.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

522.9. Recepción

522.9.1. Control documental

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 8 de este artículo.

Se comprobará que la documentación facilitada corresponde a la clase y características especificadas en el Proyecto.

522.9.2. Control a pie de obra

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los adoquines corresponden a las especificadas en el proyecto.

Deberá comprobarse que los adoquines no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presenten grietas, desconchones ni exfoliaciones.

No deberán existir diferencias, en cuanto a la textura y el color entre los adoquines, entre la remesa y la muestra suministradas por el contratista y aprobada por el Director de las Obras.

522.9.3. Comprobación mediante ensayos

Se fijará un lote por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.

En caso de que el producto haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte el lote podrá ser de hasta dos mil metros cuadrados (2.000 m²) o fracción.

La muestra de adoquines debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.

Los ensayos que se realicen con estas muestras deberán efectuarse y validarse tan pronto como sea posible y siempre antes de que los adoquines sean colocados.

522.10. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará por m², de acuerdo con lo indicado en la partida siguiente de pavimento de adoquín en la que forma parte.

910.N002 m² PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN BICAPA EN COLOR GRIS, DE FORMA RECTANGULAR DE 24X12X7 CM, COLOCADO SOBRE CAMA DE ARENA DE RÍO, RASANTEADA, DE 3/4 CM DE ESPESOR, DEJANDO ENTRE ELLOS UNA JUNTA DE SEPARACIÓN DE 2/3 MM PARA SU POSTERIOR RELLENO CON ARENA CALIZA DE MACHAQUEO, I/RECEBADO DE JUNTAS, BARRIDO Y COMPACTACIÓN, A COLOCAR SOBRE BASE FIRME EXISTENTE, NO INCLUIDO EN EL PRECIO, COMPACTADA AL 100% DEL ENSAYO PROCTOR. ADOQUÍN Y ÁRIDOS CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.

931.N106 m² PAVIMENTO RANURADO DE HORMIGÓN VIBROMOLDEADO, TEXTURA LIGERAMENTE DECAPADA E HIDROFUGADA, DE GROSOR 40 MM EN ZONA DE "VALLE" Y RELIEVE DE 3,5/5 MM DE 40X40 CM. COLOR GRIS CERTIFICANDO ESTABILIDAD DEL COLOR A LOS RAYOS U.V., EN EMBARQUES Y DESEMBARQUES DE ESCALERAS Y RAMPAS DE EXTERIOR, RECIBIDA CON ADHESIVO CEMENTOSO TIPO C2TES1 Y REJUNTADO CON JUNTA DE MORTERO COLOREADA TIPO CG2, SEÑALIZACIÓN ESPECIAL SEGÚN CEN/TS 15209:2008, ACABADO ANTIDESLIZANTE CLASE 3 S/DB SUA DEL CTE. INCLUYE TRANSPORTE A OBRA Y ACOPIO EN LUGAR DESTINADO. SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO Y DE LA DF. I/ P.P. DE BASE Y MARCO DE ACERO PARA FORMACIÓN DE ARQUETA, CORTES Y REMATES, FORMACIÓN DE PENDIENTES, MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.

**PARTE 6ª.
ESTRUCTURAS**

PARTE 6.- 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.

Las barras y rollos de acero corrugado deberán ser conformes con la UNE-EN 10080, así como con el apartado 34.2 del Código Estructural. El tipo de acero pasivo previsto en este Proyecto es B 500 B (B 500 S según la denominación el Código Estructural).

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 estructural”.
- 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 Código Estructural vigente, en especial en el artículo 49.

600.5. Colocación

Se seguirá lo dispuesto en el Código Estructural vigente, en especial en el artículo 49.

600.6. Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el vigente “Código Estructural” o normativa que lo sustituya. 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.

600.0010 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 B O B 500 C, CON CARACTERÍSTICAS DE DUCTILIDAD MEJORADAS, 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.

La puesta a tierra queda incluida en estos precios.

Artículo 610.- Hormigones

Para esta unidad se aplicará lo dispuesto en el Artículo 610 de la Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, junto con lo aquí preceptuado.

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 el vigente “Código Estructural” o normativa que lo sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Los hormigones fabricados en central deberán cumplir las exigencias del RD 163/2019.

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.

La ejecución de estas unidades de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón.

- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de las juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido, extendido y compactación del hormigonado.
- Curado del hormigón.

Los hormigones empleados con finalidad estructural en cualquier elemento de la obra deberán ser idóneos para su uso durante la totalidad de la vida útil definida de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto.

Se deberán satisfacer al menos los siguientes requisitos:

- Antes de su colocación en obra, se deberán seleccionar las materias primas (cemento, agua, áridos...) acorde a la normativa de referencia y disponer de la docilidad suficiente para su colocación y puesta en obra, definida mediante el tipo de consistencia recogida en el proyecto.
- Tras su colocación en obra, deberán contribuir a la seguridad y funcionalidad de la estructura, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto, mediante:
 - su capacidad resistente, definida por el valor de la resistencia característica a compresión indicada en el proyecto, determinada a los 28 días de edad.
 - cualquier otro parámetro asociado a su comportamiento mecánico (módulo de deformación, resistencia a la tracción, etc.) que se exija en el proyecto.
- Durante la fase de servicio de la obra, deberá contribuir a la durabilidad de la estructura durante la vida útil definida en el proyecto. El hormigón deberá mantener sus prestaciones dentro de niveles admisibles frente a la agresividad del ambiente, así como proteger las armaduras embebidas en él. Para ello, se ajustará a la estrategia de durabilidad planteada en el proyecto en función del tipo de ambiente en el que esté ubicada la estructura.

En lo referente a las características resistentes, deformacionales y reológicas de los diferentes hormigones propuestos en el proyecto, su definición se basará en los valores característicos de estas propiedades, conforme a lo que se indica en el Código Estructural.

Para la definición de la consistencia del hormigón se ha seguido la nomenclatura especificada en el Código Estructural. Y, para el control de la docilidad del hormigón será de aplicación el apartado 57.3.1 del Código Estructural.

Respecto a la clase de exposición definida en los planos de proyecto, se ha realizado en base a los criterios del Código Estructural.

610.2. Utilización de los hormigones

En el cuadro de materiales de los Planos del Proyecto se incluye la denominación de los hormigones referidos en este artículo.

Los hormigones fabricados en central deberán cumplir las exigencias del RD 163/2019.

Los tipos de hormigón a emplear en cada elemento serán los especificados en los planos, y se resumen en las tablas siguientes:

PASARELA PEATONAL

Elemento	Clase de Resistencia	Consistencia	Tamaño Máximo Árido (mm)	Clase de Exposición	Equivalencia Código Estructural
Hormigón de limpieza y nivelación	C12/15	S2	30	X0	HL-150/B/30
Cimentaciones	C30/37	S3	20	XC2	HA-30/F/20/XC2
Alzados	C30/37	S3	20	XC4+XS1	HA-30/F/20/XC4+XS1
Pilas (Hormigón blanco)	C30/37	SF2	12	XC4+XS1	HA-30/AC/12/XC4+XS1 (COLOR BLANCO)
Prelosas y losas de pasarela y rampa-2	C30/37	S3	20	XC4+XS1	HA-30/F/20/XC4+XS1
Losas, vigas y escaleras de rampa-1 (Hormigón blanco)	C30/37	SF2	12	XC4+XS1	HA-30/AC/12/XC4+XS1 (COLOR BLANCO)

MUROS

Elemento	Clase de Resistencia	Consistencia	Tamaño Máximo Árido (mm)	Clase de Exposición	Equivalencia Código Estructural
Hormigón de limpieza y nivelación	C12/15	S2	30	X0	HL-150/B/30
Cimentaciones	C30/37	S3	20	XC2	HA-30/F/20/XC2
Alzados	C30/37	S3	20	XC4+XS1	HA-30/F/20/XC4+XS1
Muros jardinera y zócalo prefabricado	C30/37	S3	20	XC4+XS1	HA-30/F/20/XC4+XS1

Antes del inicio de la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Además de las prestaciones correspondientes a cada grupo, los hormigones fabricados para cada tipo de elemento deberán cumplir unas prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 51.3.2 del Código Estructural.

Los componentes del hormigón que dispongan de norma armonizada deberán ostentar el marcado CE, de acuerdo con el Anexo V del Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. El sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones será el más exigente de entre los contemplados en la norma armonizada correspondiente.

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.

610.3. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación

de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón, cuya definición será la que figura en el vigente “Código Estructural” o normativa que lo 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 el vigente “Código Estructural” o normativa que lo 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.

610.4. Dosificación del hormigón

Se seguirá lo establecido en el Código estructural, en especial en el artículo 33.

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

Se seguirá lo establecido en el Código estructural, en especial en el artículo 33.

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, tablonos, 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 del vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya. En caso de omisión del tipo de control a realizar se aplicará el "Control Estadístico (Modalidad 2)" según el vigente "Código Estructural".

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 indirecto. 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 12350-1:2020; UNE-EN 12390-1:2022; UNE-EN 12390-2:2020; UNE-EN 12390-3:2020;

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 filas 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.

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posición de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1.

En estos casos de tamaño ampliado del lote:

- 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, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla 57.5.4.1. y en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.
- En el caso que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la D.F. no aplicará la consideración especial de ampliación del tamaño del lote y reducción del número de amasadas de ensayo por lote, para los seis lotes siguientes a partir de la detección del incumplimiento. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el art. 57.5.4. del Código Estructural.

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla 57.5.4.1 del COES. siguiente:

Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq V/35$ $N \geq 3$	$N \geq V/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m³	100 m³	1 semana	-	$N \geq 3$	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m³	2 semanas	1000 m² de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Losa superior o inferior en marcos	200 m³ V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq V/30$ $N \geq 3$	N=1
Pilares y muros portantes de edificación	100 m³	2 semanas	500 m² de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m³	1 día	1 pila / 1 estribo.	$N \geq 3$	N=1
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m³	2 días	1 pila.	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	N=1
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m³	1 día	1 vano. 50 m de longitud	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N \geq V/60$ $N \geq 1$
Tableros construidos por fases(***)	600 m³	-	1 fase	$N \geq V/30$ $N \geq 4$	$N \geq V/90$ $N \geq 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m³	2 semanas	500 m² de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	N=1
Soleras de túneles	100 m³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	N=1
Contrabóvedas de túneles	100 m³	1 día	1 fase	$N \geq 3$	N=1

Para los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón se estará a lo establecido en el art. 57.5.4 del Código Estructural.

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 los artículos 51 y 52 del vigente "Código Estructural", en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

610.8. Especificaciones de la unidad terminada

610.8.1 Tolerancias

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 $\pm 6 \text{ mm} / 2 \text{ m}$
- Planeidad de los paramentos ocultos $\pm 25 \text{ mm} / 2 \text{ m}$
- 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 m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA C12/15 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.

610.0060	m ³ HORMIGÓN C30/37 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.
610.0070	m ³ HORMIGÓN C30/37 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
610.N073	m ³ HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE BLANCO PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.
803.0420	m ³ 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.

A continuación, se incluye una tabla de equivalencia de nomenclatura de hormigones entre Eurocódigo y Código estructural:

Tabla de equivalencia		
	CE-2021	EC2
Hormigón	HA20	C20/25
	HA-25	C25/30
	HA-30	C30/37
	HA-35	C35/45
	HP-40	C40/50
	HP-45	C45/55
	HP-50	C50/60

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 el vigente “Código Estructural” o normativa que lo sustituya.

Artículo 620.- Perfiles y chapas de acero laminados 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.

En todo lo que no contradiga a lo indicado en este artículo del PPTP será de aplicación el artículo 640 Estructuras de acero del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3).

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 siguiente. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Serie	Normas: Dimensiones y términos de sección
Perfil IPN	UNE 36 521
Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Nota 1. Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1.500 mm).

En el caso particular de este Proyecto se consideran perfiles tubulares de sección cuadrada (pilares y arriostramientos de rampa de pasarela) y de sección circular (armadura tubular de micropilotes, así como chapas de acero laminado para placas de anclaje y para el cajón metálico de la pasarela.

✓ Según su espesor se clasifica en:

- Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.
- Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

✓ Según su tipo y grado. El Código Estructural (según su artículo 83) contempla los siguientes tipos de acero utilizales en perfiles y chapas para estructuras de acero:

- Aceros no aleados laminados en caliente. Se entiende por tales los aceros no aleados, sin características especiales de resistencia mecánica ni resistencia a la corrosión, y con una microestructura normal de ferrita-perlita.
- Aceros con características especiales. Se consideran los siguientes tipos:
 - o Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado.
 - o Aceros soldables de grano fino, laminados termomecánicamente.
 - o Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros patinables).
 - o Aceros de alto límite elástico, en la condición de templado y revenido.
 - o Aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.
 - o Aceros inoxidables laminados en caliente

A los efectos del Código Estructural, los aceros normalizados en las normas indicadas en la tabla 83, que se reproduce a continuación, se consideran equivalentes a los tipos de aceros mencionados anteriormente:

Tabla 83 (Código Estructural).. Aceros equivalentes a los tipos de acero expresados

TIPO DE ACERO	NORMA UNE-EN
Aceros no aleados laminados en caliente.	UNE-EN 10025-2
Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado.	UNE-EN 10025-3
Aceros soldables de grano fino, laminados termomecánicamente.	UNE-EN 10025-4
Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros patinables).	UNE-EN 10025-5
Aceros de alto límite elástico, en la condición de templado y revenido.	UNE-EN 10025-6:2007+A1

TIPO DE ACERO	NORMA UNE-EN
Aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.	UNE-EN 10164 UNE-EN 10025-1
Aceros inoxidables laminados en caliente.	UNE-EN 10088-4 UNE-EN 10088-5

Los apartados 83.1 y 83.2 del Código Estructural establecen las características y propiedades para los aceros descritos basadas en las contempladas en las normas de acero para productos laminados en caliente UNE-EN 10025-2, UNE-EN 10025-3, UNE-EN 10025-4, UNE-EN 10025-5 y UNE-EN 10025-6 y son compatibles con los tipos de acero y las características mecánicas de los aceros contemplados en las normas UNE-EN 10210-1 y UNE-EN 10219-1 de perfiles se sección hueca y UNE-EN 10162 de perfiles de sección abierta.

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 y capítulo 23 del Código Estructural.

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.

- 620.0030 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2+N EN CHAPAS i/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN TOTALMENTE MONTADO.
- 620.N031 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2H EN TUBOS I/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO P.P. DE APEOS PROVISIONALES PARA EL MONTAJE, TOTALMENTE MONTADO. PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN C5-VH (DURABILIDAD MUY ALTA) CONFORME A PROCEDIMIENTO DE PINTADO DESCRITO EN PLANOS.

- 620.N032 kg ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL S355 J2+N EN CHAPAS I/ P.P. DE DESPUNTES, CORTE, DOBLADO, SOLDADURAS, TRANSPORTE, POSICIONAMIENTO Y COLOCACIÓN EN OBRA, INCLUSO P.P. DE APEOS PROVISIONALES PARA EL MONTAJE, TOTALMENTE MONTADO. PROTECCIÓN ANTI-CORROSIÓN C5-VH (DURABILIDAD MUY ALTA) CONFORME A PROCEDIMIENTO DE PINTADO DESCRITO EN PLANOS.
- 620.N035 ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE PERNO CONECTADOR DE 19 MM DE DIÁMETRO Y 150 MM DE LONGITUD SEGÚN DETALLE DE PLANOS, DE ACERO DE 350 N/MM² DE LÍMITE ELÁSTICO Y CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE 450 N/MM², COLOCADO EN ESTRUCTURA METÁLICA PARA UNIÓN CON LOSA DE HORMIGÓN, TOTALMENTE COLOCADO E INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE RECHAZOS EN PRUEBAS.

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 630.- Obras de hormigón en masa o armado.

630.1 Definición.

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón.

630.2 Materiales

630.2.1 Hormigón.

Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.2.2 Armaduras.

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

630.3 Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras, si son necesarios. Ver artículo 680 "Elementos Auxiliares 1" de este pliego.
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680 "Elementos Auxiliares 1", de este pliego.

- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610 "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Desencofrado. Ver Artículo 680 "Elementos Auxiliares 1", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.
- Descimbrado. Artículo 680 "Elementos Auxiliares 1", de este pliego.
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones", de este pliego o, en su defecto, del PG-3.

630.4 Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5 Medición y abono

Las obras de hormigón en masa o armado "in situ", se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Elementos Auxiliares 1".

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

Artículo 635.- Elementos Prefabricados.

635.1.- Definición

Esta unidad se refiere a los elementos hormigón estructural, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ. Para este Proyecto se han considerado los siguientes elementos prefabricados:

- Prelosas para la ejecución de la losa superior del tablero de la pasarela.
- Impostas prefabricadas en tablero de pasarela.
- Jardineras y zócalo prefabricado en Muro 2.

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 en los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones del vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

Las características de los materiales referentes a los tipos de acero y resistencias de los hormigones de cada uno de los elementos prefabricados incluidos en este artículo, se indican en el Documento nº 2 Planos.

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 marcado 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 el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya, para el acero B 500 B O B 500 C.

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 el vigente "Código Estructural" o normativa que lo sustituya.

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 de hormigón en masa o armado prefabricado se medirán y abonarán según las unidades y los precios indicados en los Cuadros de Precios.

630.300 m2 PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 cm DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.

630.N012 m IMPOSTA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO BLANCO, COMPLETAMENTE EJECUTADA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.

630.2N01 m² MURO JARDINERA DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO MENOR O IGUAL A 4 m DE ALTURA, TOTALMENTE TERMINADO (NO INCLUYE CIMENTACIÓN).

El precio de estas unidades de obra incluye la fabricación, curado y transporte a pie de obra de estos elementos, así como todos los trabajos y medios auxiliares necesarios para su colocación en la posición final. En el caso particular de las impostas prefabricadas, el precio de abono incluye su conexión al tablero y a las rampas de la pasarela peatonal, mientras que para el muro jardinera, el precio incluye los elementos provisionales de sujeción y el suministro e instalación del zócalo prefabricado dispuesto entre las cimentaciones in situ (no incluidas) y el nivel inferior de jardineras.

CAPÍTULO III.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Artículo 640.- Estructuras de acero

En todo lo que no contradiga a lo indicado en este artículo del PPTP será de aplicación el artículo 640 "Estructuras de Acero" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

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.

Se considera como acero estructural aquellos elementos de acero que constituyen la parte resistente de puentes metálicos o de puentes mixtos, conforme con el vigente Código Estructural y con la UNE-EN 10025, de manera que cumplan, en lo que corresponda, los requisitos definidos en las familias de normas UNE-EN 1993 (Eurocódigo 3: Proyecto de Estructuras de Acero) y UNE-EN 1994 (Eurocódigo 4: Proyecto de Estructuras Mixtas de Acero-Hormigón).

Para cualquier otro tipo de estructuras metálicas, que no formen parte resistente de la estructuras, será necesario recurrir a la normativa específica que las regule, o a otros artículos de este Pliego.

Tampoco son objeto de este artículo las estructuras o elementos resistentes constituidos por perfiles ligeros de chapa plegada conformados en frío.

Este artículo se aplica tanto a los elementos estructurales que pueden ser usados directamente en las obras, como a aquellos conjuntos estructurales que son el resultado del ensamblaje de elementos aislados, tanto en taller como en obra.

Es aplicable asimismo a los materiales y productos utilizados en la fabricación de un elemento de acero y que permanecen en él (por ejemplo: material de aportación de soldaduras, pernos conectadores, etc.).

Las prescripciones de este artículo afectan a todos aquellos aspectos relacionados con la resistencia mecánica y estabilidad estructural de las obras, así como con su respuesta en servicio y durabilidad: propiedades mecánicas de materiales y productos, condiciones de fabricación y montaje de elementos, desarrollo durante la ejecución de las estrategias de proyecto orientadas a la durabilidad, etc.

En este artículo, cualquier mención al vigente Código Estructural se refiere al texto aprobado por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, o a la normativa que la sustituya.

Los materiales y productos de acero estructural incluidos en este artículo que dispongan de norma armonizada deberán ostentar el marcado CE, conforme al Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

De acuerdo con los Anejos ZA de las diferentes normas UNE-EN de aplicación, la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones de los materiales y productos de acero estructural incluidos en este artículo deberá efectuarse mediante el sistema 2+, descrito en el Anexo V del referido Reglamento 305/2011.

En el cuadro de materiales de los Planos del Proyecto se incluye la denominación y especificaciones de los tipos de acero estructural referidos en este artículo en base a los requisitos del Eurocódigo EN 1993-1-1.

La ejecución de esta unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Suministro del acero.
- Construcción de la estructura metálica en taller, en vigas metálicas, tramos o dovelas.
- Transporte de las vigas, tramos o dovelas hasta el parque de montaje en obra.
- Ensamblaje de dovelas y elementos en obra e izado con los medios auxiliares correspondientes hasta su posición definitiva.
- Todos los medios auxiliares y mecánicos y el personal necesario para la ejecución de los trabajos tanto para la fabricación en taller, transporte a obra y montaje en altura, así como los medios de acceso.

- Elementos de sellado de ojalos hasta garantizar la hermeticidad de zonas cerradas inaccesibles, y pruebas de estanqueidad. Preferiblemente el sellado de los ojalos se realizará con tapas de estanqueidad soldadas a la estructura metálica.
- Todas las operaciones previstas en el Plan de Control de Calidad definido en el Pliego.

Se incluye dentro de esta unidad el Programa de Control de Calidad que debe seguirse durante la ejecución de la estructura metálica. A este efecto, el Contratista es el máximo responsable de acreditar la calidad de la estructura metálica mediante un sistema de Calidad particular (Entidad de Control) que definirá en su Programa de Control de Calidad, cuyo coste está incluido en el precio de la unidad respectiva y que a su vez será también independiente de los estamentos de autocontrol del taller metálico. Dicha Entidad de Control será quien se responsabilice, en nombre del Contratista, del seguimiento de la ejecución de la estructura metálica y del cumplimiento satisfactorio de todos los controles especificados.

Esta Entidad de Control independiente (del Contratista y del taller metálico), deberá ser además la que realice el 100% de los ensayos y controles que se establezcan en este PPTP.

Sólo en el caso que la Dirección de Obra lo permita se admitirá al Contratista asumir, si así lo considera oportuno, que el 100% de los controles y ensayos establecidos en este PPTP lo realice el autocontrol del Taller Metálico mediante su Laboratorio de Control, ahora bien, con un contraste adicional a realizar por la Entidad de Control del Contratista de al menos el 20% de los ensayos y controles realizados por el autocontrol del Taller.

El coste de esta Entidad de Control independiente y de todos los ensayos y controles previstos en el Programa de Control, así como de todos los que realice el autocontrol del taller metálico están incluidos en el precio de la unidad de obra.

La Entidad de Control acreditará una experiencia mínima de 5 años en trabajos de supervisión análogos, y deberá disponer de laboratorio homologado (Laboratorio de Control) para la realización de los ensayos de contraste pertinentes. Deberá aportar un Técnico Superior o de Grado Medio como responsable del equipo de control.

Los resultados de los ensayos realizados y los informes de la Entidad de Control y su Laboratorio de Control estarán siempre a disposición de la Dirección de Obra. En cualquier caso, previamente a cualquier envío de piezas a obra y previamente a la recepción de la misma se deberá aportar a la Dirección de Obra un Dossier de Calidad firmado por el Responsable de la Entidad de Control del Contratista, el estamento responsable del autocontrol del taller metálico, y el Responsable de Calidad de la empresa constructora acreditando el cumplimiento del Plan de Control previsto en este Pliego.

Dado que el campo de la Normativa de Control de Calidad en estructuras metálicas es de gran amplitud y especificidad, y en continua revisión hoy día, el taller metálico podrá proponer las modificaciones que considere convenientes a las Normativas específicas de control que figuran en el Pliego, siempre que el nivel de control y exigencia que se establezca resulte equivalente o superior al que figura en el Pliego. Las modificaciones que se establezcan deberán ser autorizadas previamente por la Dirección de Obra. Con independencia de lo establecido en este Pliego, 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 por cualquiera de las siguientes normativas: RPX-95/RPM95/Código Estructural.

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, en los Eurocódigos 3 y 4, UNE-EN 1993 y UNE-EN 1994, y en las Euronormas UNE-EN 1090 partes 1 y 2, Código Estructural vigente o normas que las sustituyan.

Del mismo modo, se deberán cumplir las exigencias de la norma UNE-EN ISO 3834 relativa al cumplimiento de los requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos.

El Taller Metálico deberá disponer de la acreditación correspondiente que le permita la fabricación de estructuras metálicas según la categoría de ejecución prevista en el Proyecto para la Norma UNE-EN-1090-2.

Los elementos de acero estructural deberán ser idóneos para su función durante la totalidad de la vida útil definida para el puente, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto. Se deberán satisfacer al menos los siguientes requisitos:

- a) Seguridad, respecto de las exigencias de resistencia, estabilidad y fatiga, del conjunto de la estructura y de sus diferentes elementos, durante su fabricación, montaje y uso previsto.
- b) Funcionalidad y aptitud al servicio de la estructura para las acciones y condiciones de uso previstas durante su vida útil.
- c) Durabilidad de la estructura de acero, manteniendo sus prestaciones dentro de los niveles admisibles durante todo el periodo de vida útil del proyecto.

Se deberá asegurar un acabado superficial de la estructura metálica sin marcas de calor generadas por soldaduras, sin abombamientos locales y con un acabado cromático uniforme. La Dirección de las obras podrá exigir al Contratista las correcciones necesarias para corregir estos aspectos, cuyo coste estaría incluido en el precio de la unidad.

Según establece la Norma UNE- EN 1090 y el Código Estructural en el artículo 91, 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.

Las estructuras de acero incluidas en este Proyecto se resumen en la tabla siguiente:

Estructura	P.K.	TIPOLOGÍA	LONGITUD	ANCHURA PASARELA / ALTURA MURO
Pasarela Peatonal	0+208 (Eje 172)	Cajón mixto en pasarela y losas macizas de hormigón armado en Rampas 1 y 2	83,67 m	3,50 m (Pasarela)
	0 +121 (Eje 173)			4,28 m (Rampa-1) 3,00 m (Rampa-2)

640.2.- Materiales

640.2.1. Aceros laminados

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir con las condiciones indicadas en el presente Pliego y en la normativa de referencia de aplicación.

En la estructura del presente Proyecto se han previsto los siguientes materiales:

Los tipos de acero estructural de cada elemento serán los especificados en los planos, y se resumen en la tabla siguiente:

TIPO DE ELEMENTO	DESIGNACIÓN
Micropilotes	S355 J2 H
Perfiles tubulares en pasarela y rampas	S355 J2 H
Chapas y secciones armadas	S355 J2 N
Barandillas (componentes y placas de anclaje)	S275 JR

Aceros laminados del tipo S355 J2 N y S355 J2 H, de acuerdo con la norma UNE-EN 10025, y conformes con el apartado 83.1 y 83.2.3 del vigente Código Estructural.

Aceros para perfiles laminados (S275), con tipos, grados, características mecánicas y propiedades equivalentes y compatibles con los contemplados en los apartados precedentes, de acuerdo con las normas UNE-EN 10025-2 y el apartado 83.1 del vigente Código Estructural.

En el ámbito de aplicación de este artículo, los productos de acero empleados deberán ser conformes a la norma armonizada UNE-EN 1090-1:2011+A1, en cuyo anejo ZA se establecen, en relación con el mercado CE, los requisitos para la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones de los componentes de acero y aluminio estructural. El sistema de evaluación que especifica dicha norma para estos componentes es el 2+.

Además de la conformidad con la anterior norma, los distintos productos de acero de uso estructural serán conformes, en cada caso, con las siguientes normas armonizadas:

- UNE-EN 10025-1: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
- UNE-EN 10210-1: Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10219-1: Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10343: Aceros para temple y revenido para su uso en la construcción. Condiciones técnicas de suministro.

640.2.2 Electrodo

El material de aportación utilizable para la realización de uniones soldadas (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo y tener unas características mecánicas no inferiores a las del material de base.

Cumplirá las especificaciones del apartado 85.5 del vigente Código Estructural y de los apartados 2.2.3 y 5.5 de la UNE-EN 1090-2:2019.

El material de aportación a emplear deberá disponer del marcado CE de acuerdo con la norma armonizada UNE-EN 13479, con un sistema de evaluación 2+.

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 afección 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 afección, 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 las normas UNE EN 10025-2, UNE EN 1993-1-1 y UNE EN 1090, planos de taller conteniendo en forma completa:

- la subdivisión en tramos de la estructura por razones de manipulación en taller, transporte y montaje en obra,
- la acotación de las dimensiones necesarias para definir completamente todos los elementos y detalles de la estructura, así como de sus uniones,
- la definición de los perfiles y de las clases de acero, así como la indicación de los pesos y marcas de trazabilidad de cada uno de los elementos de la estructura,
- las contraflechas de ejecución, así como los contragiros en los extremos de las piezas y en las secciones de unión entre tramos de montaje,
- la forma, geometría y numeración para trazabilidad de control de calidad de cada unión, incluso de las uniones provisionales para fabricación y montaje,
- la posición, calidades y diámetros de los pernos conectadores,
- la forma, tipo y dimensiones de las uniones soldadas, incluyendo:
 - la geometría y dimensiones de las preparaciones de bordes
 - la apertura de raíz, tanto para soldaduras a tope como en ángulo
 - el procedimiento, método y posiciones de soldeo
 - los materiales de aportación
 - el orden de ejecución, cuando sea necesario
- las secuencias de las diferentes fases de armado, ensamblado y soldeo (o fijación con elementos mecánicos) para la ejecución de las diferentes piezas o elementos de la estructura,
- las indicaciones sobre mecanizados, tratamientos térmicos, amolados o cualquier tipo de operación previa o de acabado en todos aquellos elementos, uniones o detalles que los precisen,
- los empalmes entre elementos que, por limitaciones de laminación, manipulación o transporte, sea necesario establecer,
- la posición y radio de las groetas para el cruce de soldaduras, que deberán tener el radio adecuado para permitir el correcto rebordeo de las soldaduras en ángulo sin que se obture el paso,
- la definición de todos aquellos elementos auxiliares (orejetas, cáncamos, plantillas, gálidos, arriostramientos provisionales, etc.) que sean necesarios para la manipulación, fijación, volteo, transporte, izado, etc. de los elementos principales, tanto durante su fabricación en

taller, como durante su transporte, ensamblaje o montaje en obra. Se definirá la ubicación, dimensiones y tipo de unión soldada de dichos elementos auxiliares a los elementos principales, así como las operaciones previstas para el saneo posterior a su eliminación,

- la definición de las bancadas de montaje necesarias para el armado y fabricación de las piezas en taller y en su caso en obra, con la definición de los puntos de apoyo de las piezas y la geometría de la bancada que garantice la geometría final de las piezas incluyendo sus contraflechas.

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 oxicorte (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, 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 esmerilado 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 coincidan 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, solicitaciones 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 UNE EN 1993-1-8, UNE-EN 15048-1, UNE-EN 20898-2, UNE-EN ISO 898-1, UNE-EN 14399 y UNE –EN 1090.

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 UNE EN 1993-1-8.
- Las distancias entre centros de taladros, y a los bordes, cumplirán las limitaciones establecidas 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 UNE EN 1993-1-8. 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 UNE EN 1993-1-8. 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 92.2 del Código Estructural vigente 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 640N.010 de este Pliego.

Pasarela Peatonal

A continuación, se resume el proceso constructivo propuesto de la pasarela:

- i. Trabajos previos (señalización, balizamiento y reposición de servicios afectados).
- ii. Ejecución de las contenciones provisionales en las Pilas 3 y 4. Del mismo modo, para las Pilas 1 y 2 se habrá realizado la pantalla de micropilotes requerida para el movimiento de tierras de la Rampa-1.
- iii. Ejecución de cimentaciones de pilas y de la Rampa-2, cuyo muro frontal actúa como estribo dorsal de la Pasarela.
- iv. Ejecución de alzados de pilas y estribo e instalación de aparatos de apoyo. En el estribo 2 se dejará sin hormigonar la zona correspondiente a los apoyos invertidos.

- v. Montaje del cajón metálico mediante grúa automóvil en cuatro tramos. La longitud de cada tramo incluye un quinto del vano adyacente. La conexión de los tramos se realiza mediante soldadura in situ.
- vi. Montaje de las prelosas prefabricadas, también con grúa automóvil, y de la armadura de la losa superior.
- vii. Hormigonado de la losa superior.
- viii. Prueba de carga.
- ix. Acabados (pavimento, barandillas y juntas de dilatación).

Este procedimiento constructivo sólo se puede modificar previa justificación del Contratista y aprobación de la Dirección de Obra.

Por otro lado, la ejecución de la rampa-1 constará de las siguientes fases:

- i. Trabajos previos (señalización, balizamiento y reposición de servicios afectados)
- ii. Ejecución de la pantalla de micropilotes $\varnothing 200/0,30$ m en la berma del ramal de salida de la Avda. Alfonso Molina la Avda. García Sabell. Hormigonado de la viga de coronación e instalación de los anclajes provisionales al terreno.
- iii. Vaciado parcial hasta la plataforma provisional a la cota +26,00. Debido a las limitaciones de espacio esta fase inicial del movimiento de tierras se realizará con retroexcavadoras de dimensiones reducidas, realizando el transporte del material mediante contenedores.
- iv. Perforación e instalación de los micropilotes que constituyen la cimentación del muro M-3 y del muro de la Rampa-1. Encofrado, ferrallado y hormigonado de la cimentación y del alzado de ambos muros.
- v. Ejecución del relleno de trasdós del muro de la Rampa-1 y del muro M-3.
- vi. Vaciado parcial hasta la plataforma intermedia a la cota +23,75 (+24,50 en el caso del pilar R1-1B de la escalera). Estos trabajos se pueden realizar con una rampa provisional en el estacionamiento del centro comercial. Para la estabilización del talud de excavación 1H:2V se requiere la ejecución de una capa de hormigón proyectado y dos niveles de anclajes provisionales.
- vii. Ejecución de las cinco cimentaciones profundas proyectadas como apoyo intermedio de la Rampa-1 y de la escalera lateral.
- viii. Fase final del movimiento de tierras, que incluye la demolición parcial del muro de pie de talud existente y el sostenimiento del talud inferior con un nivel de anclajes provisionales y la proyección de una capa de gunita.

- ix. Ejecución de las cuatro cimentaciones profundas y reconstrucción del muro de pie de talud.
- x. Instalación del tramo inferior de los pilares metálicos de la Rampa-1
- xi. Montaje de cimbra pórtico apoyada en las tres alineaciones de cimentaciones profundas ejecutadas en las fases anteriores.
- xii. Encofrado, ferrallado y hormigonado del tramo inferior de la Rampa-1 y del primer tramo de escalera.
- xiii. Disposición de cimbra en el tramo siguiente y ejecución de la segunda fase de hormigonado (incluyendo la meseta intermedia).
- xiv. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y vertido de la tercera fase de hormigonado (incluyendo la meseta del nivel +34,46 y los dos tramos adyacentes de escaleras).
- xv. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y vertido de la cuarta fase de hormigonado.
- xvi. Montaje de cimbra, encofrado, ferrallado y vertido de la fase final de hormigonado. Teniendo en cuenta que la rampa apoya en la Pila 1 de la Pasarela, ésta se habrá ejecutado en una etapa anterior del proceso constructivo.
- xvii. Retirada de cimbra.
- xviii. Acabados (pavimento, barandillas y reposición de talud existente).

Este procedimiento constructivo sólo se puede modificar previa justificación del Contratista y aprobación de la Dirección de Obra.

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, centrandó 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 UNE EN 1993-1-1 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).

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.

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.

A excepción del montaje de la pasarela metálica, las estructuras metálicas se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen, especificadas en el Artículo 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente para estructuras metálicas".

El montaje de la pasarela se medirá y abonará por unidad (ud):

641.N004 ud MONTAJE DE CAJÓN METÁLICO DE PASARELA MEDIANTE GRÚA I/P.P. DE APEOS PROVISIONALES.

Este precio incluye las operaciones de montaje, empuje, izado, y todos los elementos auxiliares necesarios para su colocación en su posición definitiva, incluso el transporte e instalación de las grúas, 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. El abono de los casquillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura. En caso de que el Contratista propusiera emplear apeos provisionales para el montaje de la pasarela, la ejecución de las cimentaciones de estos elementos, así como la instalación y posterior retirada de los citados apeos y de las bancadas necesarias para el premontaje de los tramos están incluidas en la esta unidad de obra.

CAPÍTULO V.- CIMENTACIONES

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:
 - o Longitud libre: Longitud de la armadura comprendida entre la cabeza del anclaje y el extremo superior de la longitud fija o bulbo.
 - o 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 el artículo 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural" del presente pliego y en los artículos 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" del PG-3 y 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 aquéllos cementos y adiciones en su caso, que especifique el vigente Código Estructural.

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 el Código Estructural 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 Ejecucion

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 estas 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 proceder a 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 proceder a 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 ($P_o = 0,6 P_{tk}$).

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 P_p
- Las características de fluencia o de la pérdida de tensión del anclaje hasta la tensión de prueba P_p
- La longitud libre aparente de la armadura, L_{ap}

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

Se medirá y abonará por lo indicado en el Cuadro de Precios Unitarios.

675.1130 m ANCLAJE TIPO 5 (Ø25), PROBADO Y ACEPTADO i/ EMPLAZAMIENTOS, PERFORACIÓN, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DEL TIRANTE, INYECCIÓN Y MATERIAL AUXILIAR (CENTRADORES, SEPARADORES, TUBOS, ETC).

675.1250 ud PARTE FIJA DEL ANCLAJE TIPO 1, 2A, 2B, 5, 6A Y 6B, i/ ELIMINACIÓN DE LONGITUD DEL TIRANTE SOBRANTE, CABEZA DE ANCLAJE Y TESADO CON ENSAYO DE ACEPTACIÓN, SELLADO, IMPERMEABILIZACIÓN Y CUALQUIER OPERACIÓN NECESARIA PARA LA PUESTA EN SERVICIO.

El destesado/retesado se hará por medio de cabezas de anclaje tipo rosca, con una carrera máxima del sistema de +/-10cm

Artículo 678.- Micropilotes

678.1.- Definición.

Se define como micropilote de tubo de acero a un elemento resistente a compresión y tracción, constituido por un tubo de acero colocado en un taladro perforado en el terreno y recibido en éste mediante un mortero o lechada de cemento inyectada.

En el presente Proyecto se emplean micropilotes de diámetro nominal hasta 200 y 250 mm, con inyección única.

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, en este caso un perfil hueco de acero S355J2H, una vez alcanzada la cota deseada con la perforación. La armadura tubular del micropilote no presentará grietas, sopladuras ni mermas de sección superior a un cinco por ciento (5%).

La inyección de lechada o mortero de cemento, mediante inyección única, se realizará de forma que se garantice el llenado del micropilote que 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 Director de Obra.

678.4.- Tolerancias.

Los micropilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

- La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a la décima parte del diámetro (1/10).
- Para micropilotes verticales o con pendiente superior a quince (15:1) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2 %) del valor de la pendiente.
- Para micropilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15/1) y cuatro (4/1) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

Mayores errores de inclinación o posición obligan a reestudiar a costa del Contratista los esfuerzos en cada cimentación y a las medidas de refuerzo que la Dirección de Obra estime necesarias, también a cargo del Contratista y sin derecho a abono de ningún tipo.

678.5.- Medición y Abono.

Las cimentaciones por micropilotes moldeados in situ se abonarán por metros (m) de micropilote completamente ejecutado de acuerdo a 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 las siguientes unidades:

671.1070 m MICROPILOTE DE HASTA 200 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 50 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1130 m MICROPILOTE DE HASTA 250 mm DE DIÁMETRO E INYECCIÓN TIPO IU CON LECHADA DE CEMENTO DE HASTA 70 kg DE CEMENTO/m (SIN ARMADURA).

671.1220 t ACERO PARA ARMADURA TUBULAR PARA MICROPILOTES (INCLUIDO TODAS LAS UNIONES ROSCADAS NECESARIAS).

El transporte a obra y montaje de la maquinaria y equipos para la ejecución de los micropilotes se abonará de manera independiente por unidad (ud), así como los desplazamientos internos entre tajos.

671.1000 ud TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPO.

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).

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, fenólicos, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso deberán cumplir lo prescrito en el Código estructural, 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.

En cuanto a los aligeramientos de poliestireno expandido, se ajustarán en forma y dimensiones a las que figuren en los planos de proyecto, admitiéndose las tolerancias siguientes:

* 2 mm en espesor

* 3 mm en altura

* 6 mm en longitud

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

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 sí misma las citadas acciones.

Las cimbras previstas en proyecto serán:

- Cimbra pórtico

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 instalaran 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 MACHIHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.
680.N031	m ² ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, CONSIDERANDO UNA POSTURA, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN. INCLUYE PARTE PROPORCIONAL DE MEDIOS AUXILIARES.

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, 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.

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.

681.N021 m³ CIMBRA PÓRTICO PARA HORMIGONADO DE LOSAS DE HORMIGÓN DE VISTO DE HASTA 50 CM DE ESPESOR, 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.

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 cimios 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 Paramentos.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 690 del PG-3.

690.1.- Definición.

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en elementos estructurales.

Las zonas del Proyecto a impermeabilizar por estar en contacto con las tierras del relleno se especifican en los planos del Proyecto y su tratamiento será común empleándose el mismo producto.

690.2.- Materiales.

Se emplearán los siguientes materiales:

- Solución monocapa con lámina SBS: imprimación bituminosa y lámina impermeabilizante LBM (SBS)FP T 6,00 kg (impermeabilización de tableros de puentes)
- Solución con lámina asfáltica constituida por: emulsión bituminosa tipo C60BF4, oxiasfalto de aplicación en caliente; lámina de impermeabilización de betún asfáltico de 4kg/m² adherida al soporte con soplete, lámina geotextil no tejido tipo 1 (impermeabilización de paramentos enterrados).
- Solución con pintura constituida por, aplicación de pintura impermeabilizante (impermeabilización de paramentos enterrados).

690.3.- Ejecución de las Obras.

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 acabado 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%.

La impermeabilización del tablero mediante membrana impermeabilizante de poliurea híbrida se realizará con equipo de proyección en caliente (cuyas especificaciones técnicas cumplan la normativa

vigente), sobre una capa de imprimación apta para soportes húmedos (cuyas especificaciones técnicas cumplan la normativa vigente) y posterior protección de la membrana. El soporte deberá estar libre de lechadas y otras partículas que puedan restar adherencia al producto, y limpio de aceites, grasas, desencofrantes, y pinturas. La superficie se preparará mecánicamente mediante chorro de arena u otro método mecánico adecuado, después de la preparación, el hormigón o mortero deberá tener una resistencia a tracción de al menos 1N/mm², soportes muy rugosos o irregulares deberán regularizarse de forma previa con un mortero.

690.4.- Medición y Abono.

Los distintos tipos de impermeabilización a realizar en la ejecución de las obras se medirán por metros cuadrados (m²) realmente impermeabilizados y se abonarán al precio que para cada tipo figura en los Cuadros de Precios del Proyecto. En el precio quedará incluido cuantas operaciones, medios materiales y humanos sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

690.0021	m ² IMPERMEABILIZACIÓN DEL TABLERO MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO SBS EN SISTEMA MONOCAPA, AUTOPROTEGIDA CON GRÁNULOS CERÁMICOS, DE 6 kg/m ² DE MASA NOMINAL, TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, INCLUSO PREPARACIÓN Y LIMPIEZA PREVIA DEL SOPORTE, SOLAPES Y PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD. TOTALMENTE TERMINADA.
690.0040	m ² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA i/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.
690.0050	m ² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS (MUROS, ESTRIBOS, ALETAS?) CON LÁMINA ASFÁLTICA. CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, MÍNIMO 0,5 kg/m ² , BANDA DE REFUERZO ASFÁLTICA COLOCADA EN TODOS LOS ÁNGULOS ADHERIDA CON SOPLETE AL SOPORTE PREVIAMENTE IMPRIMADO (SOLAPES DE 8 cm MÍNIMO); LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN ELASTÓMERO ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE, LÁMINA DRENANTE FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE (MEDIANTE DISPAROS O FIJACIONES), TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA Y FLEXIBLE PERFORADA, RELLENO GRANULAR ENVUELTO EN GEOTEXTIL. LISTA PARA VERTER TIERRAS.

Artículo 692.- Apoyo de material elastomérico.

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado, las prescripciones contenidas en el Artículo 692 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Igualmente, los apoyos elastoméricos se atenderán a la "Nota Técnica DGC de 1995", junto con lo dispuesto a continuación.

692.1.- Definición.

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por una plancha de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, traslaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos que se colocarán son los zunchados, 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.

La forma y dimensiones de los elementos de apoyo y de las placas de mortero de asiento deberán ser las indicadas en los planos.

Los aparatos de apoyo deberán suministrarse por un fabricante de reconocida solvencia garantizándose sus características, que, en cualquier caso, no serán inferiores a las previstas en el Proyecto, es decir, la calidad del neopreno será acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de obra el Certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentren dentro de las tolerancias admitidas.

692.2.1.- Material Elastomérico.

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a (ASTM D 676): 60 +/- 3
- Resistencia mínima a tracción: 17 N/mm²
- Alargamiento en rotura: 350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

- Cambio en dureza Shore: + 10 %
- Cambio en resistencia a tracción: - 15 %
- Cambio en alargamiento: 40 %
- Deformación remanente: 35 %

El módulo de deformación transversal no será inferior a 11 N/mm².

Las limitaciones del neopreno confinado son las siguientes:

- Tensión admisible del neopreno: entre 25 y 30 MPa
- Capacidad de giro: 0.01 - 0.02 rad.

692.2.2.- Zunchos de Acero.

Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de 240 N/mm² y una carga en rotura mínima de 420 N/mm².

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de (8 N/mm²), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

692.3.- Ejecución de las Obras.

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 aparatos de apoyo se medirán por decímetro cúbico (dm³) de material elastomérico colocado y se abonarán a los precios especificados en los cuadros de precios para cada tipo. La medición se realiza considerando el espesor total del apoyo.

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.

Se incluye en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la ejecución de los dados de asiento con mortero de cemento M-450 o con mortero sin retracción específico para asiento de aparatos de apoyo.

En el precio se incluye la colocación de los pernos de anclaje y todas los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

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.

694.0030 m JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 80 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 estructuras antes de su apertura al tráfico y/o uso peatonal, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

695.2.- Ejecución

Se ejecutarán las preceptivas pruebas de carga de las estructuras, de acuerdo con las "Recomendaciones para la realización de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera" de 1999, aprobadas por la Dirección General de Carreteras.

El adjudicatario presentará al Ingeniero Director de las Obras, para su aprobación, el proyecto correspondiente para la realización de las pruebas de carga de las estructuras.

695.2.1.- Cargas de Ensayos.

En ningún caso las acciones del tren de cargas a utilizar y las solicitaciones a que aquéllas den lugar, podrán ser superiores al 70% de las del tren de cargas de la "Instrucción de Acciones", estimándose como aconsejable que tales esfuerzos estén en torno al 60% de los máximos producidos por el citado tren de la Instrucción.

Para las estructuras con paso de vehículos rodados, el tren de cargas estará compuesto por un conjunto de camiones con peso total, por unidad, de 260 KN, pesados los ejes de cada camión por separado, y colocados en sucesivas filas.

Para las estructuras de la pasarela peatonal, el tren de cargas estará compuesto por un conjunto de depósitos de agua o cualquier otro elemento que se pueda trasladar con maquinaria apta para transitar por la pasarela peatonal.

La carga de prueba será estática, es decir, una vez colocados los pesos, se harán las mediciones correspondientes.

La prueba de carga deberá realizarse de modo que se tenga en cuenta e interfiriendo lo mínimo posible en la circulación de tráfico y/o peatones bajo la pasarela.

695.2.2.- Mediciones Mínimas a Realizar.

En cada estructura y/o pasarela y para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:

- Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
- Secciones de apoyo: Deformaciones verticales.

Para cada estructura y/o pasarela y en cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los estados de carga que se consideren más desfavorables.

Los pesos se colocarán en la posición de carga indicada en cada caso, manteniéndose en ella 10 minutos, descargando después la estructura y dejando otros 10 minutos antes de empezar un escalón de carga. Se comprobará el cumplimiento de los criterios de estabilización y remanencia de las citadas Recomendaciones.

Las flechas se medirán:

- Antes de empezar la prueba de carga.
- A los 10 minutos de colocados los pesos de cada escalón de carga.
- 10 minutos después de retirados los pesos en cada escalón de carga.
- Al día siguiente y a la misma hora en que se inició la medición de flechas.

695.2.3.- Aparatos a Emplear.

- Flexímetros, para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente, pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm de recorrido y 0'01 mm de precisión.
- Lupas graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro.
- Termómetros para obtener un control de la temperatura en los puntos en que pueda afectar al resultado de la prueba.

695.2.4.- Colocación de Aparatos.

Como se indicó anteriormente, se colocarán flexímetros en las secciones centrales y apoyos de cada tablero.

695.2.5.- Preparación de la Prueba.

695.2.5.1.- Cálculo.

Con los datos de proyecto y de obra (características del hormigón, espesores reales, cargas permanentes, etc.), y con los tipos de camiones y/o cargas elegidas, se hará en primer lugar un croquis en planta de la situación exacta de cada peso y, si es el caso, de sus ejes en el tablero.

Este croquis será reflejado en el tablero mediante señales adecuadas para la correcta situación de cada peso.

Una vez definido el croquis de cargas y situaciones, se procederá a calcular los esfuerzos y las flechas correspondientes en cada punto y sección definidos en el apartado A) y para cada escalón de carga.

695.2.5.2.- Referencias Fijas y Mediciones Precisas.

Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición ya indicados en el apartado A), refiriéndolos a puntos fijos fuera de la pasarela y no afectados por la prueba de carga, de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera en cada escalón de carga.

695.2.5.3.- Observación previa del Tablero.

Antes de comenzar las pruebas se recorrerán detenidamente las estructuras, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en donde se hagan estas medidas, para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

695.2.5.4.- Resultados y Tolerancias.

En cada escalón de carga las deformaciones no deben diferir en más del 25% de las calculadas. En caso contrario, se repetirá el escalón de carga y las medidas correspondientes antes de pasar al escalón siguiente.

La deformación remanente al descargar el tablero no debe superar el 25% de la producida por la sobrecarga total aplicada. En caso contrario, se volverá a aplicar toda la sobrecarga, debiendo ser la nueva deformación, medida 15 minutos después de haber terminado de retirar la sobrecarga, inferior al 20% de la deformación producida por la aplicación de esta segunda sobrecarga.

Si las deformaciones exceden de los límites tolerados en más del 50%, no se considerará aceptable el tramo para su uso.

En este caso, se revisarán cuidadosamente el proyecto y la fidelidad de la ejecución con arreglo al mismo, y se decidirá a la vista de propuesta razonada si procede poner el tramo provisionalmente en servicio.

En caso afirmativo, transcurrido un año, si la estructura no ha sufrido deformaciones o averías de alguna importancia, se repetirán todas las pruebas realizadas anteriormente y se decidirá también a la vista de otra propuesta razonada, si se acepta definitivamente el tramo o si es preciso sustituirlo o reforzarlo.

695.2.6.- Desarrollo de la Prueba.

695.2.6.1.- Antes de comenzar la Prueba de Carga.

- Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de tener durante la prueba: los ejes longitudinales de los camiones y los transversales de los ejes en estas posiciones.
- Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones y/o cargas elegidas, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
- Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida.
- Se harán la nivelación, observación y medición de fisuras previstas.
- Medición de la temperatura y humedad ambiente y la temperatura en las vigas extremas.
- Medición de flechas en el tablero descargado.

695.2.6.2.- Durante la Realización de la Prueba de Carga.

Se colocará primero un peso en su posición exacta antes de entrar o colocar el siguiente de la misma fila y así sucesivamente hasta completar ésta.

Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tendrán valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

Una vez colocada toda la fila, se harán las medidas en los puntos previstos.

Se continuará cargando, con las mismas precauciones antes citadas, cada uno de los escalones de carga.

- Durante cada escalón de carga se medirá la temperatura y la humedad ambiente y las temperaturas en las vigas extremas, así como se observará detenidamente toda la estructura para detectar la formación y progresión de fisuras, midiendo sistemáticamente en cada escalón la anchura de éstas.
- Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.
- Se anotarán siempre los datos siguientes:
 - Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
 - Lista y matrícula de los vehículos utilizados, con sus pesos por ejes.
 - Posiciones de los vehículos en cada escalón de carga.
- Resultados de cada medición de cada aparato.
- Comprobación de flechas calculadas y medidas.

- Informes que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Comienzo y progresión de fisuras.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.).

695.2.6.3.- Acta de las Pruebas de Carga.

Una vez terminada la prueba se hará un informe que constará como mínimo de:

- Croquis de situación de camiones, pesos o vagones, indicando posiciones y cargas por eje.
- Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
- Croquis de situación de puntos de referencia fijos.
- Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
- Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
- Diagrama de flechas reales (tanto longitudinales como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
- Diagrama de los descensos de los apoyos.
- Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
- Valores registrados de temperatura y humedad.
- Registros de fisuras.
- Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
- Conclusiones, donde figurará expresamente la aceptación o no del tramo ensayado con las exigencias de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

695.3.- Medición y Abono.

La medición y el abono de la prueba de carga de la pasarela se realizará como una unidad para toda la pasarela según los precios que figuran en el Cuadro de Precios:

695.N015	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 PASARELAS PEATONALES
695.N081	ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PASARELA PEATONAL

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 los elementos dispuestos

como lastre para la materialización de los estados de carga definidos en Planos (instalación, movimiento y retirada de pesos).

La prueba de carga se realizará 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.

Artículo 696.- Barandillas

696.1.- Definición

Son los elementos de protección de los peatones a disponer en las sendas peatonales y en el tablero, rampas y escalera de la pasarela peatonal y están constituidos por chapas y perfiles tubulares de acero galvanizado.

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

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla.
- Suministro de la barandilla.
- Suministro de la placa de anclaje, en su caso.
- Ejecución de los dados de anclaje, en su caso
- Montaje y colocación de la barandilla. Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y a la aprobación del replanteo por la Dirección de Obra.
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.

696.3.- Condiciones generales

- Materiales

La calidad del acero estructural de todos los elementos de la barandilla será S 275 JR (UNE-EN 10025). Todos los elementos de tornillería serán de acero cincado.

- Dimensiones

El diseño de las barandillas y pasamanos será el definido en Planos. La fabricación de las barandillas y, en particular, la ejecución de las uniones soldadas de todos los elementos, se realizará en taller.

- Tratamientos

Como parte final del proceso de fabricación de las barandillas se llevará a cabo un tratamiento de protección con un sistema Dúplex, mediante galvanizado y termolacado. El galvanizado se realizará en caliente de acuerdo con la norma UNE EN ISO 1461 de módulos completos de tramos de barandilla. A continuación del galvanizado se realizará el termolacado con pintura en polvo para el tipo de corrosividad C5 y una durabilidad muy alta (de acuerdo con UNE-EN ISO 12944-2).

El color de acabado será definido por el Director de Obra.

- Juntas de dilatación

La modulación de los tramos de barandilla se coordinará con las juntas de dilatación de la pasarela peatonal.

696.3.- Medición y abono

Las barandillas se miden por ml totalmente instalada, según las partidas que se indican a continuación e incluidas en el Cuadro de precios del Presupuesto.

La siguiente partida se refiere a las barandillas que van instaladas en la pasarela peatonal, su escalera y ambas rampas de acceso.

901.N030 m BARANDILLA DE 120 CM DE ALTURA, FORMADA POR TUBOS HUECOS DE ACERO GALVANIZADO CON DOBLE PASAMANOS DE SECCIÓN CIRCULAR 50X4 MM Y FABRICADA EN TALLER. DISEÑO SEGÚN PLANOS DE PROYECTO. COLOCADA MEDIANTE SOLDADURAS EN OBRA, CON P.P. DE CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES, MONTAJE Y COLOCADO.

La siguiente barandilla es la que se instala como obra complementaria en la urbanización.

915.N040 m BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,05 M. DE ALTURA, CON TUBO HUECO GALVANIZADO SUPERIOR COMO PASAMANOS DE 2" DN 50 MM. Y MONTANTES O PIES DERECHOS DE TUBO DE LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS QUE EL PASAMANOS, CON EMBELLECEDORES CADA 1,50 M, FIJADAS CON TORNILLOS PRISIONEROS CON CABEZA OCULTA EN ACERO INOXIDABLE, ELABORADA EN TALLER, MONTAJE, COLOCACIÓN Y ATORNILLADO CON TACOS Y TORNILLOS METÁLICOS DE EXPANSIÓN.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el sistema de pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

Artículo 697. Obras de fábrica de ladrillo y bloques

697.1. Definición

Realización de obras de fábrica según RC/16, NTE-ISV, NTE-PLT y CTE-SE-F.

697.2. Condiciones generales

697.2.1. Materiales necesarios

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y, en su caso, densidad y calor específico. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

697.2.2. Control de recepción

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

697.2.3. Recepción de elementos de fábrica

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2011/A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), o 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección de obra.

697.2.4. Recepción de áridos

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2003. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección de obra. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Se rechazará todo material que no lleve sello de calidad o que no cumpla el mínimo requerido en los ensayos correspondientes.

697.2.5. Ensayos

Ensayo completo de un ladrillo, para su utilización en fábricas a revestir, con la determinación de la existencia de defectos estructurales, s/UNE 67019, las características dimensionales y de forma,

s/UNE 67030, la absorción de agua, s/UNE 67027, la succión de agua, s/UNE-EN 772-11, la resistencia a compresión, s/UNE-EN 772-1, y la masa, s/UNE 67019.

Ensayo de las características físicas de una arena, para fabricación de morteros, con la determinación de la granulometría, s/UNE-EN 933-1, el equivalente de arena, s/UNE-EN 933-8, el contenido en terrones de arcilla, s/UNE 7133, la densidad, coeficiente de absorción y el contenido de agua, s/UNE-EN 1097-6.

Ensayo para el análisis químico de una arena para fabricación de morteros, con la determinación del contenido en humus y el contenido en compuestos de azufre, s/UNE EN1744-1, el contenido en cloruros, s/UNE EN1744-1.

Ensayo físico completo de un cemento, para la fabricación de morteros, con la determinación del peso específico real, s/UNE 80103, la pérdida al fuego, s/UNE 196-2 y la determinación del residuo insoluble, s/UNE-EN 196-2.

Ensayo para el análisis químico de un cemento para fabricación de morteros y la determinación de su composición, con la comprobación de contenido en trióxido de azufre, s/UNE 80216, el contenido en cloruros, en contenido en sílice, calcio, magnesio, hierro y aluminio, s/UNE-EN 196-2, y el contenido en cal libre, s/UNE 80243.

Ensayo completo de un agua para fabricación de morteros, con la determinación del pH, s/UNE 7234, la cantidad de sustancias disueltas, s/UNE 7130, la cantidad total de sulfatos, s/UNE 7131, la cantidad total de cloruros, s/UNE 7178, la cantidad de hidratos de carbono, s/UNE 7132, y la cantidad de aceites y grasas, s/UNE-EN 933-10. Criterios de aceptación o rechazo

Se rechazará todo material que no lleve sello de calidad o que no cumpla el mínimo requerido en los ensayos correspondientes.

697.2.6. Criterios de conservación y mantenimiento

Los ladrillos se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

697.3. Condiciones del proceso de ejecución

697.3.1. Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas. En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

697.3.2. Colocación de ladrillos:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

697.3.3. Condiciones durante la ejecución:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.).

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

697.3.4. Elementos singulares:

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

697.4. Medición y abono

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1:

930.N100 m FORMACIÓN DE PELDAÑOS DE ESCALERA CON LADRILLO PERFORADO TOSCO 24X11X7CM. RECIBIDO CON MORTERO CEM II/B-M 32,5 Y ARENA DE RÍO 1/6 (MORTERO M-5) I/ REPLANTEO Y LIMPIEZA, MEDIDO EN SU LONGITUD.

La formación de peldaños se medirá y abonará por los metros (m) realmente colocados en obra definidos en planos la formación de peldaños de ladrillo

Se incluyen en el precio, preparación de superficie, materiales, piezas especiales y medios auxiliares necesarios.

Artículo 698. Pavimentos de baldosas

698.1. Definición

Se definen como embaldosado los pavimentos constituidos por placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajas, construidos de piedra o prefabricado de hormigón, que se colocan sobre una base preparada, generalmente con mortero de cemento seco.

Se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros incluidos en el artículo 45 de la Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Se considera incluido en la unidad

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Base de asiento con mortero de cemento
- Colocación de las baldosas y nivelado. (previa humectación)
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.
- Regado y curado del pavimento

698.2. Condiciones generales

Será de calidad reconocida en el mercado, resistente al desgaste de color y tamaño homogéneo, presentándose muestras al Director de las obras para la elección. Se cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 1338.

El pavimento debe ser antideslizante en seco o mojado, por lo que se deberá facilitar un certificado de resbaladidad de todos los pavimentos a utilizar para su visto bueno por el Director de obra, para garantizar que sean antideslizantes en seco y en mojado.

El pavimento deberá cumplir la clase de resbaladidad 3 (resistencia al deslizamiento RD>45) para zonas exteriores según la clasificación de suelos del CTE.

Se deberá poner especial atención en el encuentro entre diferentes pavimentos, para que no exista ningún resalte.

No se debe instalarse pavimento tipo “ cigarrillo”.

El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco o mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

Se fregará con agua y jabón neutro, o bien con cera líquida mezclada con agua.

No podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden

perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

698.2.1. Baldosas

Se emplearán baldosas de granito para forrado de peldaños.

698.2.2. Mortero de asiento

Masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Será de aplicación lo indicado en el artículo “Cementos” del presente pliego.

698.2.3. Enlechado de juntas

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones.

Se empleará para el relleno de juntas entre piezas. La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kg de cemento por metro cúbico (600kg/m³) y de arena.

698.3. Condiciones del proceso de ejecución

La puesta en obra de pavimentos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la Dirección de obra

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

698.3.1. Amasado

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

698.3.2. Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

698.3.3. Corte y taladrado

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

698.4. Medición y abono

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1:

930.N102 m PELDAÑO RECTO DE GRANITO GRIS DE 34X16 cm, FORMADO POR DOS PIEZAS, PISA Y TABICA, SENTADAS CON MORTERO DE CEMENTO M-5, ACABADO ANTIDESLIZANTE CLASE 3 S/DB SUA DEL CTE, I/RELLENO Y REJUNTADO CON LECHADA DE CEMENTO. SIN INCLUIR LA FORMACIÓN DE PELDAÑO PREVIA. INCLUIDA P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. TOTALMENTE TERMINADO.

Artículo 699. Tratamiento antigraffiti

699.1 Descripción

Se trata de un recubrimiento permanente anti-graffiti y anti-poster para la protección de soportes de hormigón, madera, mampostería y metal. El tratamiento estará basado en poliorganosiloxanos y

deberá proporcionar un buen rendimiento frente a elementos exteriores como la lluvia, el sol y las temperaturas extremas.

699.2 Condiciones generales

El tratamiento se utilizará como revestimiento permanente anti-graffiti y anti-poster. No será necesario aplicar una nueva mano de revestimiento después de las operaciones de limpieza de graffiti. Los soportes habituales sobre los que se puede aplicar el tratamiento son:

- Hormigón visto, mampostería.
- Hormigón revestido, mampostería.
- Soporte mineral previamente tratado con impregnación hidrófoba.
- Superficies metálicas (recubiertas o no).
- Superficie de madera tratada o no.

Tras la aplicación del tratamiento, el graffiti podrá ser eliminado varias veces sin dañar la protección y los posters simplemente no podrán adherirse a la superficie tratada.

No se requerirá ningún agente químico para la limpieza, para la cual sólo se necesitará agua fría a presión (80 a 100 bar). Alternativamente, el graffiti podrá ser eliminado usando una simple manguera y frotándolo con un paño absorbente limpio o un cepillo rígido.

El tratamiento será permeable al vapor de agua y con baja absorción de agua. Presentará buena resistencia a la intemperie y al envejecimiento, así como alta resistencia a los rayos UV y retención del brillo.

La recogida de suciedad será muy baja. Se podrá teñir in situ con pigmentos adecuados para productos que contengan disolventes.

El espesor típico de la película seca podrá variar de 150 a 300 µm dependiendo del tipo de soporte y de la rugosidad.

La temperatura ambiente/soporte de aplicación será +5 °C min. / +35 °C max.

La humedad relativa del aire será < 80 % RH y del sorte máx. 7%.

No se requiere ningún curado especial, pero debe protegerse de la lluvia durante al menos 4 horas a +20°C, después de su aplicación.

El período de secado será de hasta ~24 horas a +20 °C para la formación de película gruesa y el curado final se producirá aproximadamente a los 7 días.

699.3 Condiciones de ejecución

PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las superficies deben ser resistentes y estar secas y limpias de grasa, aceite, suciedad, hongos, algas o restos de material mal adherido:

- Sobre hormigón o mortero nuevos: debe tener una edad de 21 días y una resistencia a la tracción superficial mayor de 10 kg/cm² con un acabado superficial algo rugoso, lo que se consigue si se realiza un fratasado fino al inicio del fraguado.
- Sobre hormigón viejo: las superficies de cemento viejas, y sobre todo si son lisas, deberán ser tratadas mecánica o químicamente para abrir el poro y asegurar el anclaje de la pintura.
- Piedra y aplacados: las juntas en mal estado deben ser vaciadas y repasadas con un mortero adecuado.
- Ladrillo cara vista: las juntas de mortero, llagas y tendeles deben estar enrasadas con la cara del ladrillo, o sea, no pueden estar rehundidas. La aplicación deberá hacerse con sumo cuidado dado que tenemos un soporte con dos absorciones distintas: la del ladrillo y la del mortero.

APLICACIÓN

Se deberá homogeneizar debidamente el producto previa aplicación. No se aplicará sobre superficies calientes o con fuerte viento. El revestimiento antigrafiti debe aplicarse siempre sobre el paramento húmedo. En el caso de que la superficie se haya secado, hay que volver a humedecerla. Sobre el soporte previamente humedecido, se aplica el revestimiento en dos capas cruzadas, dejando un máximo de 60 minutos entre ambas. Deberá ser una aplicación mojado sobre mojado. Para obtener un efecto antigraffiti se deben aplicar 150 - 200 g/m² mínimo de producto totalmente puro. El exceso de producto o una capa demasiado gruesa de una sola vez pueden dar un aspecto blanquecino al soporte.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Se limpiarán todas las herramientas y equipos de aplicación con disolvente inmediatamente después de su uso. El material seco sólo puede retirarse mecánicamente. Se deberán limpiar los equipos airless a intervalos regulares, ya que algunos materiales de silicio endurecido pueden bloquear el equipo.

699.4 Medición y abono

El tratamiento antigrafiti se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie tratada y se abonarán a los precios especificados en los cuadros de precios.

696.N010 M2 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE PROTECCIÓN ANTIGRAFFITIS PARA MURO DE HORMIGÓN, MEDIANTE IMPREGNACIÓN INCOLORA ANTIGRAFFITI, A BASE DE RESINAS ACRÍLICAS PURAS EMULSIONADAS EN AGUA, ACABADO MATE, APLICADA EN DOS MANOS (CONSUMO MEDIO: 100 G/M2 CADA MANO). MATERIALES CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO (UE) 305/2011.

PARTE 7ª.
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

PARTE 7.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Artículo 707.- Señalización de obra

707.1.- 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.

El adjudicatario de las obras deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en el Artículo 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de septiembre de 1989 B.O.E. 9-10-89) en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras.

707.2.- Condiciones generales

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del 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.

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.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administraciones 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, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa 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 resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

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

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

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

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

Todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales deben ser retirados por el Contratista cuando dejen de ser necesarios.

707.3.- Medición y abono

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios:

700.0100	m MARCA VIAL TIPO II (RW) DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA DE BASE SOLVENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
701.N555	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.N655	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.N900	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.N300	ud BALIZA LED INTERMITENTE (TL2) CON BATERÍA 4R25 6V-7A
703.N325	ud BALIZA LED TRIPLE INTERMITENTE (TL4)

- 703.N503 ud CASCADA LUMINOSA TL-8, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE INSTALADA

- 704.N201 ud BARRERA DE SEGURIDAD PORTÁTIL TIPO NEW JERSEY DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE 1,20X0,60X0,40 M, CON CAPACIDAD DE LASTRADO DE 150 L, COLOR ROJO O BLANCO, AMORTIZABLE EN 20 USOS.

PARTE 8. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PARTE 8.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Artículo 801.- Integración ambiental

801.1.- 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.

801.2.- Protección a las Aguas

801.2.1.- 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 o el mar.
- 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, 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 o confederación.

801.2.2. Protección de la hidrología superficial y subterránea.

801.2.2.1.- Localización de áreas de servicio y parques de maquinaria alejados de zonas de recargas de acuíferos.

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.

801.2.2.2.- Seguimiento de la calidad de las aguas

Las aguas residuales procedentes de las zonas de instalaciones, los parques de maquinaria, etc. 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.

Ejecución de las obras

El Contratista presentará un Plan de Análisis en el que se detallarán 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 legislación sobre aguas correspondientes al R.D. 849/1.986, de 11 de Abril.

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.

801.2.2.3.- Circulación de maquinaria y vehículos de obra

Con el objeto minimizar la afección sobre la hidrología, así como sobre la vegetación y los suelos, la circulación de maquinaria y vehículos se limitará a las zonas pertenecientes a la obra las cuales se encuentran claramente delimitadas mediante un jalonamiento perimetral continuo.

801.2.3.- Interrupción de captaciones de agua

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

801.3.- Protección del Entorno Terrestre

801.3.1.- 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 la Equipo Ambiental de Obra.

- Caminos de Obra
- Zonas excluidas en contacto con las obras
- Zonas de instalaciones auxiliares

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose asimismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

En ningún caso se permitirá utilizar al Contratista caminos de obra no definidos a tal efecto en el Proyecto, y para utilizar los así previstos será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra.

801.3.2.- Protección y conservación de los suelos y la vegetación

A vista de lo expuesto en el informe de la Dirección Xeral de Patrimonio Natural, en lo referente al patrimonio natural y sus valores, no se prevén afecciones significativas directas o indirectas sobre el patrimonio natural. No obstante se deberá tener en cuenta:

- Si durante la ejecución de las actuaciones apareciesen afecciones al medio natural no contempladas en la documentación aportada, deberán paralizarse las obras e informar de manera inmediata al Servicio de Conservación da Natureza de A Coruña para la evaluación y tratamiento de estas afecciones.

- En el acondicionamiento del entorno y en relación con la jardinería, únicamente se podrán plantar o sembrar especies autóctonas, y en ningún caso especies exóticas invasoras.
- Dado que en la ejecución de este tipo de obras están implícitos movimientos de tierras, deberán ponerse todos los medios posibles para evitar la introducción o dispersión de las especies exóticas invasoras que aparecen recogidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Los árboles y arbustos que no deban ser talados ni desbrozados, deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Al detectarse la presencia de *Cortaderia selloana* o plumero, que se trata de una especie invasora con un gran potencial de expansión, se proponen las siguientes medidas necesarias para evitar la dispersión y proliferación.

- No se realizarán las tareas de desbroce durante el periodo de floración y maduración, en el que resulta más probable la propagación de semillas. En cualquier caso, se eliminarán (cortarán) los plumeros para impedir que puedan extenderse las semillas.
- Se desbrozarán mecánicamente las macollas de las cortaderias y por último, se eliminarán las raíces para evitar que puedan rebrotar de raíz.
- Se podría optar por la corta de inflorescencias, siempre que se realice antes de que comience la época de dispersión de semillas anteriormente indicada.

La eliminación de las cortaderias se realizará preferentemente con tratamientos mecánicos (desbroce y roturación). Se podrán completar o si se valora necesario, se sustituirán mediante tratamiento químico (mediante la aplicación de herbicidas como el glifosato) según cada caso.

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 (1'20 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 vegetal (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 éste 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.

801.3.2.1.- 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 dos niveles de restricción siguientes:

- Áreas excluidas
- Áreas restringidas

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.

801.3.2.1.- Zonificación

Áreas excluidas:

Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental. En el ámbito del presente proyecto se han identificado las siguientes zonas excluidas:

- Usos del suelo y vegetación (vegetación de porte arbóreo, y edificaciones).
- Elementos del patrimonio cultural y sus entornos de protección.

Áreas restringidas:

Esta categoría la forman las zonas con un cierto valor que es deseable su conservación. De forma genérica, en las zonas clasificadas bajo esta categoría no se podrán ejecutar instalaciones auxiliares de carácter permanente. En esta categoría se consideran:

- Usos del suelo y vegetación (zonas ajardinadas y tierras de cultivo productivas).

Áreas admisibles:

El resto del territorio no incluido en las dos categorías anteriores.

801.3.2.2.- Préstamos y vertederos

El proyecto no precisa de préstamos. Si se diera el caso se utilizarán instalaciones autorizadas.

El material sobrante se trasladará y se gestionará mediante gestores autorizados.

801.4.- Protección de la Atmósfera

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto.

801.5.- 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 de la vigilancia ambiental de la obra, para comprobar que no se producen alteraciones no previstas y que se cumplen las indicaciones sobre normas medioambientales, así como la necesaria coordinación temporal entre los trabajos de construcción y los de restauración.

801.6.- Protección contra incendios

Dentro del plan de aseguramiento de la calidad (PAC), el adjudicatario de las obras deberá redactar y desarrollar un plan de prevención y extinción de incendios.

Durante la construcción de la obra se prestará especial atención a las siguientes indicaciones.

- Durante la construcción de la obra 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.

- 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 802.- Tierra vegetal

802.1.- Definición y 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 genético, para ello, se encuentra en las proximidades.

La tierra vegetal procederá tanto de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación como de suministro desde fuera de la obra.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la siguiente tabla:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO ₃ Na) > 1 % (sin CO ₃ Na)
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)

Parámetro	Rechazar si
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 en número de análisis a realizar, tomándose como valor de referencia la realización de una analítica por cada 1.000 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 conductímetro 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.

Debe tenerse en cuenta que al haberse detectado la presencia de *Cortaderia selloana* o plumero que se trata de una especie invasora con un gran potencial de expansión, no se deberá utilizar la tierra vegetal en la se localicen semillas, propágulos y/o partes de esta especie con capacidad de arraigo y desarrollo, en las tareas de revegetación. Esta tierra vegetal se acopiará de forma diferenciada y sin mezclar. Se ha previsto su utilización como material de relleno (en las zonas ajardinadas que lo requieren) en las capas más bajas, de forma que queden cubiertas con un espesor de tierras importante encima. Se considera que a una profundidad de 0,5 o 1 metro, las partes vegetativas o semillas de esta planta no podrán proliferar. Además, al ajardinar estas zonas, tendrán una cubierta vegetal que impedirá el desplazamiento de estas plantas por las invasoras. Por último, las tareas de mantenimiento durante el periodo de garantía, permitirían la eliminación de cualquier planta que pudiera intentar proliferar.

Por otro lado, la tierra vegetal adecuada 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.

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.

802.2.- Ejecución de las obras

La tierra vegetal será extendida posteriormente sobre las siguientes superficies con los siguientes espesores:

ZONA	SUPERFICIES ARBUSTOS (Espesor en cm)	SUPERFICIES SIEMBRAS (Espesor en cm)
I1	30	20
I2	30	-
I3	-	20
I4	30	20
I5	30	20
I6	30	20
I7	30	20
I8	-	20
I9	-	20
I10	-	20
I11	-	20
I12	-	20
D1	-	20
D2	30	20
D3	30	20

ZONA	SUPERFICIES ARBUSTOS (Espesor en cm)	SUPERFICIES SIEMBRAS (Espesor en cm)
D4	30	20
D5	30	20
D6	-	-
D7	30	-
D8	-	20
D9	30	20
D10	-	20
D11	30	20
D12	-	20
D13	-	20
D14	30	-
D15	-	20

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.

El escarificado de la tierra vegetal consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasantear y refinar la capa superior del terreno y romper en caso de que existan, los microscurcos 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.

802.3.- Medición y Abono

330.0010 m3 TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE HASTA 5 KM AL LUGAR DE EMPLEO, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.

801.0050 m3 ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES.

La extensión de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³) realmente extendidos y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye 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.

Artículo 803.- Trasplante

803.1.- Definición y condiciones generales

A efectos de este pliego, el trasplante consiste en las operaciones necesarias para trasladar árboles del sitio en el que están arraigados a otra ubicación.

803.2.- Ejecución de las obras

Antes del inicio de las obras será necesaria una comprobación por parte de un técnico especialista en arboricultura de que los ejemplares propuestos para su trasplante se encuentran en condiciones adecuadas para una asumible viabilidad de la operación. En este sentido se evitará el trasplante de un ejemplar si este sufriera una enfermedad o plaga con riesgo de propagación a otros elementos vegetales.

Como operaciones previas al trasplante se incluye el riego de la base del tronco para humedecer la tierra y facilitar, posteriormente, la extracción con la maquinaria trasplantadora. Asimismo, se incluye la poda de algunas ramas para reducir la estructura aérea del ejemplar y así acondicionarlo al trasplante y además facilitar su desplazamiento durante el trasplante.

Como norma general los trasplantes siempre se deben hacer cuando la planta esté en reposo vegetativo. En la siguiente figura se resume para cada tipo de planta las épocas de trasplante adecuadas:

	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
AC	■											■
AP		■										■
C			■						■			
P y ST					■	■						

AC. Árbol o arbusto ejemplar de hoja caduca
 AP. Árbol o arbusto ejemplar de hoja persistente (hoja ancha)
 C. Conífera ejemplar (hoja estrecha)
 P. Palmera ejemplar y afines
 ST. Árbol o arbusto subtropical ejemplar

■ Época preferente de trasplante
 ■ Época de trasplante

Fuente: Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ)

803.3.- Medición y abono

801.N040 ud TRASPLANTE DE ÁRBOL CON MÁQUINA TRASPLANTADORA HIDRÁULICA TIPO OPTIMAL O SIMILAR, SOBRE CAMIÓN ESPECIAL, PARA CEPELLONES DE HASTA 300 cm DE DIÁMETRO 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.

El trasplante de árbol se medirá y abonará por unidad de árbol realmente trasplantado con máquina trasplantadora hidráulica (tipo Optimal o similar) y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye todos los materiales, la maquinaria y todas las operaciones de mantenimiento que sean necesarias, para realizar el trasplante con éxito.

Artículo 804.- Plantaciones

804.1.- Definición

Se entiende como el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies seleccionadas procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

En esta unidad se incluye el suministro de plantas a obra.

804.2.- 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 de material genético autóctono.

El Director de la Obra deberá en todo caso autorizar la procedencia de cada vegetal.

804.3.- 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, subespecies y variedades señaladas en el presente Pliego y reunirán las condiciones de edad, formato, desarrollo y forma del cultivo indicados.

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 hojas perennes 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. Seguidamente se presenta una tabla resumen.

RESUMEN DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS PARTICULARES
<i>Acer pseudoplatanus</i> de 20-25 cm. de perímetro de tronco, en cepellón
<i>Betula alba</i> de 40-45 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Betula pendula</i> de 14-16 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Castanea sativa</i> de 14-16 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Cedrus atlantica</i> de 450/500 cm de altura, en contenedor
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> de 150/175 cm de altura, en contenedor
<i>Cotoneaster franchetii</i> de 30/50 cm de altura, en contenedor
<i>Cupressocyparis leylandii</i> de 300/350 cm de altura, en contenedor
Diferentes especies arbustivas del tipo <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Erica ciliaris</i> , <i>Juniperus horizontales</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Platyclusus orientalis</i> , <i>Prunus lusitanica</i> , <i>Rhododendron maximun</i> , <i>Thuja occidentalis</i> (a definir por la dirección facultativa) de 30/50 cm de altura
<i>Festuca glauca</i> de 5/10 cm de altura, en contenedor
<i>Hedera helix</i> de 25/60 cm de altura, en contenedor
<i>Juniperus horizontalis</i> de 100/110 cm de altura, en contenedor
<i>Laurus nobilis</i> de 14-16 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Lavandula pedunculata</i> de 20/40 cm de altura, en contenedor
<i>Liquidambar styraciflua</i> de 16-18 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Magnolia grandiflora</i> de 16-18 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Malus floribunda</i> de 12-14 cm de perímetro de tronco, en contenedor

RESUMEN DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS PARTICULARES
<i>Photinia x. fraserii "Red robin"</i> de 200/250 m de altura, en contenedor
<i>Pinus radiata</i> de 200/250 cm de altura, en contenedor
Plantas anuales/bianuales del tipo <i>Begonia semperflorens</i> , <i>Calendula officinalis</i> y <i>Petunia hybrida</i> (diferentes especies a definir por la dirección facultativa)
<i>Populus alba</i> de 25-30 cm. de perímetro de tronco, en cepellón
<i>Pyrus communis</i> de 10-14 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Quercus robur</i> de 20-25 cm de perímetro de tronco, en contenedor
<i>Rosmarinus officinalis</i> de 20/40 cm de altura, en contenedor
<i>Thuja plicata</i> de 250/300 cm de altura, en contenedor
<i>Tilia platyphyllos</i> de 35-40 cm de perímetro de tronco, en contenedor

Las dimensiones que figuran en el Proyecto son:

- **Altura:** La distancia desde el cuello de la planta a la parte más distante de este, excepto en los casos en que se especifique lo contrario.
- **Perímetro de tronco:** El perímetro de tronco será medido a 1 metro del suelo del cuello de la planta.

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 cualquier 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.
- Que no sean autoportantes. En ningún caso necesitarán tutor para mantener la verticalidad. El tutor se colocará para reducir los efectos del viento.

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 que se especifican en el Proyecto. 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, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Se exigirá el porte en altura total de la planta. Las plantas serán autoportantes, sin necesidad de tutor. 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. En caso de ser necesario transportar ejemplares 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 este 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.

Recepción y conservación de las plantas

Las plantas a raíz desnuda deberán de 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 taponarlas, 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 taponarán 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 recepcionada 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.

Así mismo, las marras que se producen durante el periodo de garantía, serán repuestas por el Contratista a su cuenta exclusiva.

804.3.- Ejecución de las obras

Precauciones previas

Una vez adjudicado el Proyecto, el Contratista deberá encargar la planta a el/los vivero/s con la suficiente antelación como para que este 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 desembalsarse, 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.

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 el mismo en función del tamaño de la planta.

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, dadas las escasas disponibilidades de nutrientes de los suelos tratados, se deberá aportar abonos minerales complejos N-P-K 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 herbáceas, matas, arbustos y arbolado que como consecuencia de su mal estado vegetativo no cumplen los requisitos mínimos exigidos, bien envejecen 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.

804.4.- Medición y abono

801.N310	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CEDRUS ATLANTICA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N401	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ACER PSEUDOPATANUS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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.N402	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN POPULUS ALBA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N403	m2	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.			MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N404	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN TILIA PLATYPHYLLOS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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.N409	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN LAURUS NOBILIS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N405	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN THUJA PLICATA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N410	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN MALUS FLORIBUNDA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N406	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ACER SACHARINUM O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N411	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PYRUS COMMUNIS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N407	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN MAGNOLIA GRANDIFLORA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N412	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CHAMAECYPARIS LAWSONIANA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N408	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON LAS DIMENSIONES NECESARIAS CON MEDIOS	801.N413	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN CASTANEA SATIVA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.			NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA
801.N414	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN QUERCUS ROBUR O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N420	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN JUNIPERUS HORIZONTALIS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN 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.N415	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN BETULA ALBA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N421	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN LAVANDULA PEDUNCULATA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N416	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN BETULA PENDULA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N422	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ROSMARINUS OFFICINALIS O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N418	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS RADIATA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA NECESARIO, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.	801.N423	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN FESTUCA GLAUCA O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
801.N419	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PHOTINIA X. FRASERI "RED ROBIN" O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, 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 SI FUERA	801.N424	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN HEDERA HELIX O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
			801.N425	ud	EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN COTONEASTER FRANCHETII O ESPECIE SIMILAR A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EXCAVACIÓN DE HOYO DE

PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

801.N426 ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN EJEMPLARES ARBUSTIVOS DE DIFERENTES ESPECIES, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN 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.N427 ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN DE PLANTAS ANUALES/BIANUALES DE DIFERENTES ESPECIES, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTACIÓN CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

Artículo 805.- Laboreo mecánico del terreno

805.1.- Definición y condiciones generales

El objeto del laboreo mecánico es la descompactación del terreno para facilitar la posterior colonización del mismo por parte de la vegetación.

805.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Se realizará un laboreo mecánico mediante realizarán dos pases cruzados de subsolador a 30 cm de profundidad y otros dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm de profundidad. Posteriormente se rematará de forma manual los bordes y zonas especiales sobre las que no se haya podido actuar.

A continuación se listan las zonas que se ha proyectado descompactar: D5, D9, D10, D15, I1, I8, I9, I10 e I12.

805.3.- Medición y abono

801.N010 m2 LABOREO MECÁNICO DE TERRENO DE CONSISTENCIA MEDIA, COMPRENDIENDO DOS PASES CRUZADOS DE SUBSOLADOR A 30 CM. DE PROFUNDIDAD Y DOS PASES, TAMBIÉN CRUZADOS, DE ARADO DE DISCOS O VERTEDERA A 20 CM. DE PROFUNDIDAD, I/REMATE MANUAL DE BORDES Y ZONAS ESPECIALES.

El laboreo mecánico se medirá por metros cuadrados de terreno realmente ejecutados. El precio incluye el suministro de los materiales, el replanteo, la ejecución del laboreo mecánico y el remate manual de bordes y zonas especiales.

Artículo 806.- Siembra

806.1.- Definición

A efectos de este pliego la siembra consiste en la dispersión manual o mediante maquinaria agrícola convencional de una mezcla de semillas de especies herbáceas sobre una cama de tierra vegetal.

806.2.- Materiales

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 de Obra que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna.

Cada especie se suministrará en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director de Obra lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe.

A continuación se presenta para cada tratamiento de siembra el listado de especies a utilizar. Tomando como base estos listados, el Director de Obra en coordinación con los técnicos del Ayuntamiento, definirá las especies para cada mezcla.

Siembra "césped atlántico"

Festuca arundinacea (65%), *Lolium perenne* (25%) y *Poa pratensis* (10%).

- Variedades propuestas de cada especie:
 - o Festuca alta: Wrangler 25% / Escorpiones 20% / Grande 20%
 - o Raigrás inglés: Esquire 10% / Greenway 15%
 - o Poa común: Broadway 10%

Siembra "pradera para pasear"

- Dosis de siembra: 8 g/m².
- Flores (20%)

- *Achillea millefolium* (Milenrama)
- *Bellis perennis* (Chiribita)
- *Lotus corniculatus* (Loto corniculado)
- *Mentha suaveolens* (Mastranzo)
- *Plantago lanceolata* (Llantén menor)
- *Prunella vulgaris* (Consuelda menor)
- *Sanguisorba minor* (Pimpinela menor)
- *Trifolium pratense* (Trébol rojo)
- Gramíneas (80%)
 - *Brachypodium distachyon* (Espiguilla de burro)
 - *Bromus hordeaceus* (Barbas de macho)
 - *Cynosurus echinatus* (Grama estrellada)
 - *Festuca ovina* (Barcea)
 - *Lolium multiflorum* (Raigrás anual)
 - *Lolium perenne* (Ballica)
 - *Poa annua* (Poa anual)

Siembra “pradera atlántica”

- Dosis de siembra: 3 g/m².
- Flores (30%)
 - *Carum carvi* (Alcaravea)
 - *Centaurea cyanus* (Aciano)
 - *Cichorium intybus* (Escarola)
 - *Clinopodium vulgare* (Clinopodio)
 - *Daucus carota* (Zanahoria)
 - *Echium vulgare* (Viborera)

- *Hypericum perforatum* (Hipérico)
- *Kanutia arvensis* (Lengua de vaca)
- *Lathyrus tinginatus* (Chícaro de flor)
- *Lotus corniculatus* (Loto corniculado)
- *Malva sylvestris* (Malva común)
- *Medicago lupina* (Mielga negra)
- *Melilotus officinalis* (Trébol dulce)
- *Origanum vulgare* (Orégano)
- *Papaver dubium* (Amapola oblonga)
- *Papaver rhoeas* (Amapola silvestre)
- *Plantago lanceolata* (Llantén menor)
- *Prunella vulgaris* (Consuelda menor)
- *Ranunculus acris* (Botón de oro)
- *Rinanthus mediterraneus* (Cresta de gallo)
- *Sanguisorba minor* (Pimpinela menor)
- *Silene gallica* (Carmelitilla)
- *Silene vulgaris* (Colleja)
- *Trifolium hirtum* (Trébol rojo)
- *Trifolium lappaceum* (Trébol)
- *Vicia pseudocracca* (Vicia)
- *Vicia sativa* (Arbeja)
- Gramíneas (70%)
 - *Briza maxima* (Lágrimas de oro)
 - *Bromus hordeaceus* (Barbas de macho)
 - *Bromus scoparius*

- *Cynosurus echinatus* (Grama estrellada)
- *Dactylis glomerata* (Dáctilo)
- *Festuca ovina* (Barcea)
- *Festuca rubra* (Cañuela común)
- *Holcus lanatus* (Heno blanco)
- *Lolium multiflorum* (Raigrás anual)
- *Lolium perenne* (Ballica)

Siembra “campo de flores”

- Dosis de siembra: 4 g/m².
- Flores (100%)
 - *Anthemis cotula*
 - *Calendula arvensis*
 - *Centaurea cyanus*
 - *Glebionis segetum*
 - *Iberis crenata*
 - *Lathyrus clymenum*
 - *Nigella damascena*
 - *Papaver dubium*
 - *Papaver rhoeas*
 - *Silene colorata*
 - *Tordylium officinalis*
 - *Vaccaria pyramidata*
 - *Vicia pseudocracca*
 - *Vicia sativa*

806.3.- Ejecución de las obras

La siembra se realizará por personal cualificado, con maquinaria agrícola tradicional en dos direcciones perpendiculares, sembrando primero las semillas de mayor tamaño, y después de un ligero rastrillado, las más pequeñas.

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 solo 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. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección de obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

806.3.1.- Resiembra

Cuando el nacimiento de la siembra sea irregular o existan zonas en las que no se haya producido el nacimiento de las semillas y no ocurran otras causas no imputables a la siembra, se procederá, a cargo del Contratista a la resiembra. El Director de 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.

806.4.- Medición y abono

801.N121	m2	SIEMBRA MECANIZADA DE "CESPED ATLÁNTICO", REALIZADA MEDIANTE TRACTOR SOBRE RUEDAS CON SEMBRADORA CENTRÍFUGA ACOPLADA Y ABONADO MINERAL COMPLEJO 12-24-12 EN DÓISIS DE 35 gr/m ² , i/ LABOREO PREVIO CON GRADA DE DISCOS.
801.N122	m2	SIEMBRA MECANIZADA DE "PRADERA PARA PASEAR", REALIZADA MEDIANTE TRACTOR SOBRE RUEDAS CON SEMBRADORA CENTRÍFUGA ACOPLADA Y ABONADO MINERAL COMPLEJO 12-24-12 EN DÓISIS DE 35 gr/m ² , i/ LABOREO PREVIO CON GRADA DE DISCOS.

801.N123	m2 SIEMBRA MECANIZADA DE "PRADERA ATLÁNTICA", REALIZADA MEDIANTE TRACTOR SOBRE RUEDAS CON SEMBRADORA CENTRÍFUGA ACOPLADA Y ABONADO MINERAL COMPLEJO 12-24-12 EN DÓISIS DE 35 gr/m ² , i/ LABOREO PREVIO CON GRADA DE DISCOS.
801.N124	m2 SIEMBRA MECANIZADA DE "CAMPO DE FLORES", REALIZADA MEDIANTE TRACTOR SOBRE RUEDAS CON SEMBRADORA CENTRÍFUGA ACOPLADA Y ABONADO MINERAL COMPLEJO 12-24-12 EN DÓISIS DE 35 gr/m ² , i/ LABOREO PREVIO CON GRADA DE DISCOS.

La siembra conservada aceptablemente a juicio de la Dirección 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 (medidos directamente sobre el terreno) y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios.

Artículo 807.- Arqueólogo en fase de movimiento de tierras.

807.1.- Definición y condiciones generales

Esta unidad incluye la presencia de un arqueólogo durante los movimientos de tierras, así como sus medios auxiliares, prospecciones arqueológicas previas, catalogación y documentación de restos encontrados y elaboración de informes.

El objetivo de la presencia de un arqueólogo en la fase de remoción superficial del terreno y movimiento de tierras para el estudio y recuperación de posibles restos. Se trata de cubrir la eventualidad de que aparezcan nuevos restos no recogidos en las actuaciones previstas en el apartado de las medidas correctoras.

Los arqueólogos dedicados a estos trabajos deberán presentar una memoria donde se recogerá lugar, acción y tiempo necesario para realizar el estudio. Una vez finalizados los trabajos deberá presentar un informe ante la Dirección de Obra y al Organismo de Cultura correspondiente, que deberá emitir un informe favorable a las actuaciones y conclusiones realizadas.

807.2.- Condiciones del proceso de ejecución.

El trabajo del arqueólogo será controlar la fase de movimiento de tierras, realizar los sondeos arqueológicos y documentar los elementos culturales afectados por el mismo.

Se recomienda la realización de varios cortes transversales a la caja de la carretera una vez se haya realizado el desbroce, ante la posibilidad de documentar nuevos restos de interés durante la realización de las obras. La dirección de estos trabajos será una de las funciones del arqueólogo.

A lo largo del periodo de excavaciones, el reconocimiento se hará paralelamente al primer desbroce o movimiento de tierras de cada zona indicada dentro del informe arqueológico como posible área de yacimientos.

El levantamiento se realizará de la manera más rápida posible con el fin de no entorpecer el normal desarrollo de la obra.

La práctica totalidad de los restos se habrán levantado previamente. En el caso de aparecer nuevos restos de interés histórico arqueológico que precisen una actuación más alta en cota o en extensión, se pondrá en conocimiento de la autoridad autonómica competente, y, si es necesario, se procederá a una mínima detención de los trabajos para proceder al levantamiento de los mismos según las indicaciones del especialista presente.

807.3.- Medición y abono

811.N060 h PRESENCIA DE UN ARQUEÓLOGO (TITULADO SUPERIOR) CON TITUCIÓN OFICIAL DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN TRAZADO Y ZONAS AUXILIARES. INCLUYE LAS TRAMITACIONES PREVIAS Y LA EMISIÓN DE INFORMES.

Su presencia será continua durante la fase de movimiento de tierras, abonándose por meses realmente trabajados, conforme a lo establecido en el Cuadro de Precios.

La unidad incluye:

- Realización de trámites iniciales.
- El seguimiento arqueológico durante todos los movimientos de tierra en la traza, instalaciones auxiliares y zonas de vertedero.
- La catalogación y documentación de restos encontrados
- La elaboración de informes
- Los medios y personal necesario para el desarrollo de esta unidad.

Artículo 808.- Jalonamiento temporal de protección.

808.1. - Definición y condiciones generales

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento 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 del Equipo 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 del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización

- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

808.2.- Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento. Esta señalización estará formada por estacas y una bicolor que los enlace a todo lo largo que se establezcan en la actividad de obra.

Jalonamiento

El personal y maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel quedando a cargo del equipo de jefe de obra la responsabilidad en el control de cumplimiento de esta prescripción.

La línea que delimita la zona a utilizar durante las obras, tal como muestran los planos correspondientes.

La instalación de este jalonamiento tendrá carácter temporal y se prolongará durante el periodo en el que se lleve a cabo la realización de las obras y una vez concluidas estas, se desmantelará.

El jalonamiento debe mantenerse en perfecto estado durante toda la fase de obras por lo que será uno de los elementos susceptibles de ser vigilados durante las obras.

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.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado 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.

808.3.- Medición y abono

801.0010 m JALONAMIENTO PARA DELIMITACIÓN DE VEGETACIÓN DE INTERÉS, REALIZADO CON CINTA PLÁSTICA Y ESTACAS DE MADERA DE 1,5 m DE ALTURA Y SEPARADAS UNOS 10 m ENTRE SÍ, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMANTELAMIENTO FINAL.

Se medirá por metros lineales jalonados.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

PARTE 9ª.
OBRAS COMPLEMENTARIAS

PARTE 9.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPÍTULO I – OBRAS COMPLEMENTARIAS

Artículo 901.- Iluminación

901.1.- Definición

Las obras comprenden la instalación de iluminación referida a la Integración Ambiental de la Avenida de Alfonso Molina

901.2.- Conducciones eléctricas subterráneas

ZANJAS

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores de la conducción eléctrica. En ningún caso se realizarán con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

En el fondo de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

Los tubos protectores de los cables serán rígidos de PVC.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 10 cm o sobre una base de hormigón en masa. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 40 cm por debajo del suelo o pavimento terminado. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

CRUCES CON CANALIZACIONES O CALZADAS

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, ...) y de calzadas de vías con tránsito rodado, los cables se dispondrán siempre bajo tubos, que se rodearán de una capa de hormigón en masa con espesor mínimo de 10 cm. En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo hormigonado será como mínimo de 1 m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos dispuesto bajo calzada distante del pavimento terminado 60 cm como mínimo, montándose los tubos con pendiente no inferior al 3 por 1.000.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico. Serán de obligado cumplimiento las prescripciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en especial en las Instrucciones MI-BT-003 y MI-BT-006.

901.3.- Puntos de luz

Se define como punto de luz el conjunto formado por el apoyo con su cimentación, acometida y equipo eléctrico completo, armadura y lámpara, así como accesorios y demás elementos auxiliares para un completo funcionamiento.

COLUMNAS PARA LUMINARIAS

Las columnas para el alumbrado exterior, cumplirán con las condiciones indicadas en la normativa vigente.

Sus dimensiones, estructuras y espesor, no serán inferiores a los anotados en los planos, disponiéndose manguitos interiores de refuerzo en todas las uniones; en todo caso, en la totalidad de la longitud del fuste, no se admitirán más de una unión intermedia.

Se dispondrá una puerta de registro provista de cerradura. Esta puerta y la cavidad a que de acceso, deberá ser de dimensiones suficientes para permitir el alojamiento de la caja de acometida y derivación.

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

La protección, tanto interior como exterior, se realizará por galvanizado por inmersión en caliente en baño de zinc, previo decapado y desengrase, con dosificación mínima de 680 gramos/m², cumpliendo la Norma AAM-3A1-2.

Las soldaduras serán por lo menos, de calidad 21/n UNE 14.011.

El izado y colocación de las columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones. Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista, de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Una vez fijada la luminaria, ésta quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

Para la instalación de la columna, se emplearán cuñas o calzos metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Las columnas serán troncocónicas de 5 m de altura para iluminación para exteriores. Las soldaduras excepto la vertical del tronco serán al menos de calidad 2 según norma UNE-EN 12511. Irá provisto de puerta de registro soldada a una altura mínima de 30 cm del suelo con mecanismo de cierre, que permitirá la instalación de la caja o cajas de conexiones con fusibles. El acabado exterior será galvanizado por inmersión en caliente. Serán conformes a la Norma UNE-EN 40-5.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa base cuadrada con un agujero central para el paso de cables y 4 agujeros rasgados para los pernos anclados de acuerdo a la norma UNE 36011 en la cimentación. La unión con éstos se realizará mediante arandela, tuerca y contratuerca.

El fuste irá provisto de una puerta de registro a una altura mínima de 500 mm del suelo, con mecanismo de cierre normalizado. Para proteger contra la posible entrada de agua al interior del báculo, en la parte superior de la abertura, llevará soldada una visera.

Por su parte interior llevará soldado a la altura del borde superior de la abertura de arriba, un travesaño para la sustentación del equipo y por debajo de la puerta inferior una oreja de plancha de hierro de 3 mm de espesor con taladro central de 10 mm de diámetro para la conexión de la toma de tierra.

Se colocará como mínimo una pica cada 5 columnas, y preferentemente una pica por cada columna, soldada al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica; sus dimensiones cumplirán con lo marcado en el REBT. El hincado de las picas se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes para garantizar la penetración sin rotura.

Se tendrá en consideración la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en sus apartados 6 y 10.

En instalaciones de alumbrado exterior privado se admitirán columnas y báculos fabricados en aluminio, si son conformes a la Norma UNE-EN 40-6.

Las características de las columnas variarán en función de su altura y número de luminarias que soportan.

Todas las columnas se entregarán galvanizadas en toda su longitud, mediante inmersión en baño caliente con un recubrimiento mínimo de cinc de 680 g/m² (Características y ensayos según UNE 37-505-75). El contenido mínimo del baño de galvanizado será del 98,5% de cinc puro en peso, de acuerdo a la norma UNE 37.501-1º revisión. Asimismo, cumplirá esta norma las características de adherencia, continuidad y aspecto superficial. También estarán acabadas con una aplicación de 75 micras como mínimo, de película seca de pintura epoxi de dos componentes (resinas epoxi catalizadas + sólidos a la luz y a los agresivos químicos).

Las columnas soportarán las siguientes pruebas:

- Resistencia a los esfuerzos verticales.
- Resistencia a los esfuerzos horizontales.
- Resistencia al choque de "cuerpos duros."
- Resistencia al choque de "cuerpos blandos."
- Resistencia a la corrosión.

LUMINARIAS

Se proyectan luminarias tipo LED estancas de 4.000 Lm y 25 W de potencia para la totalidad de las sendas peatonales.

Las luminarias irán instaladas sobre columnas de 5 metros a una interdistancia de 20 metros.

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	4.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	140 Lm/W
Consumo	40 W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas policarbonato y acero inoxidable.
Material del protector	Policarbonato
Vida útil de la luminaria	50.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +40°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66
Grado de protección IK global de luminaria	08
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)

Características técnicas resumen	Valores
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Se proyecta a su vez la instalación de alumbrado público para la pasarela, rampas y escalera del tramo peatonal que permitirá continuar la marcha al otro lado de la autovía. La red de alumbrado proyectada estará constituida por una tira lineal LED a lo largo de las barandillas de la pasarela, rampas y escalera, así como por luminarias estancas en los tramos cubiertos de las rampas de la pasarela.

La iluminación de la pasarela se conectará a la red de alumbrado público del municipio a través del cuadro general de maniobra, protección y medida CM-1.

Las luminarias estancas proyectadas contarán con una potencia de 15W y 1.900 lm mientras que la iluminación lineal cuenta con una potencia por cada 0,3 metros de 2,5W y 251 lm.

Las características principales de las luminarias estancas proyectadas en la pasarela peatonal se detallan en la siguiente tabla:

Parámetros	Valor
IP	65
IK	08
Clase eléctrica	I
Vida útil (media)	100.000 h
Temperatura funcionamiento	-20°C a 40°C
Peso	1,9 kg (aprox.)
Tipo de instalación	Anclada en techo
Material carcasa	Policarbonato de alta calidad
Índice de reproducción cromática	> 80
Temperatura de color	3000, 4000 y 6500K
Posibilidad de regulación	Si.

Las características principales de la tira LED proyectadas en la pasarela peatonal se detallan en la siguiente tabla:

Parámetros	Valor
IP	66
IK	02
Tensión entrada	24VCC
Longitud máx. 1 tira	10 m
Temperatura funcionamiento	-40°C a 50°C
Peso	0,07 kg (1 metro)
Tipo de instalación	En barandilla
Material	Silicona extruida
Índice de reproducción cromática	88
Temperatura de color	2700 a 6000K
Posibilidad de regulación	Si.

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de policarbonato, con los elementos de fijación en acero inoxidable y el material del reflector de acero.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad mínimo de IP66, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK08 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria será de tipo lineal y podrá ser de diferentes tamaños, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación de las luminarias deberá ser sencillo sobre pared o techo, de forma que permita su disposición lineal.

Las luminarias deberán tener un flujo lumínico mínimo de 4.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 140 Lm/W.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de 50.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -15°C y 40°C.

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.

- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.

- Marcado CE.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ

En primer lugar, se efectuará el replanteo de los apoyos y, una vez que la Dirección haya dado su aprobación, se realizará la cimentación de los mismos, para lo cual se excavarán hoyos en los puntos previstos, con dimensión suficiente para alojar el dado de cimentación, en el que se situarán los anclajes en su posición correcta por medio de plantillas y los codos de acometida. Se hormigonará con hormigón tipo H-200, salvo prescripción en contrario, cuya calidad y ejecución se ajustarán a lo prescrito en los correspondientes Artículos del presente Pliego, utilizando encofrados o moldes, si es preciso, sin abono adicional.

El resto del hoyo, una vez montado la columna en su posición correcta, se rellenará con el mismo material excavado que habrá de ser compactado hasta obtener la densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado. El resto del material de excavación se transportará a un vertedero.

La excavación y posterior relleno se ajustarán a lo prescrito en el Artículo "Excavación de zanjas, pozos y cimientos en cualquier clase de terreno" del presente Pliego.

El anclaje se realizará mediante pernos. Si es preciso poner cuñas o calzos para la nivelación de la columna, éstos deberán ser necesariamente de chapa, prohibiéndose cualquier otro material.

Los pernos se recibirán con mortero de cemento, que deberá rellenar todo el hueco dejado para el anclaje, pudiendo realizarse también al tiempo que la cimentación.

Los apoyos no serán emplazados antes de siete días (7) del recibido de los anclajes, debiéndose cuidar durante las operaciones de transporte e izado que no sufran deformaciones o abolladuras, y quedando perfectamente aplomados y orientados.

Los detalles de la cimentación y anclaje de apoyos quedan definidos en los correspondientes Planos. La toma de tierra tendrá una sección de cobre no inferior a veinticinco milímetros cuadrados (25 mm²).

Las conexiones de los conductores de los circuitos de alumbrado en pie de columna, se realizarán por medio de bloques de conexión. Las conexiones o aparatos que pueden estar sometidos a vibraciones o sacudidas, se dispondrán con dispositivos que impidan su aflojamiento.

A continuación, se procederá al pintado de los apoyos, aplicando la capa intermedia y la de acabado, a la colocación de la luminaria, accesorios eléctricos y a realizar las conexiones para su funcionamiento.

Las luminarias se sujetarán a los soportes mediante elementos de fijación de plena garantía y se colocarán de manera uniforme. Las conexiones se harán con tornillos de presión o similar, en elementos adecuados. Las luminarias serán colocadas de forma que no sufran esfuerzos que puedan producir su rotura o disminuir su duración.

901.4. Arquetas de alumbrado

Se utilizará hormigón de resistencia característica H-200, con un espesor en las paredes de 15 cm, y una profundidad mínima de 1 m las dimensiones interiores serán de 0'40x0'40 m. y la profundidad indicada, dotada con marco y tapa de acero fundido o fundición nodular, de idénticas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz, y en el fondo de la arqueta se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad y un orificio para facilitar el drenaje.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectando, dándole una pendiente de un 2% para evitar la entrada de agua. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

901.5.- Cuadros de Baja tensión para alumbrado

DEFINICIÓN

El Cuadro será de acero inoxidable, de construcción monobloc.

El cuadro será únicamente accesible por el frente, y todos sus elementos serán desmontables desde dicho frente.

Todas las características de placas de montaje, tapas, acabados, equipos eléctricos y cableado serán como mínimo de la calidad que marcan las distintas normas UNE que les afectan.

El cuadro tendrá un grado de protección IP55.

El cuadro irá equipado con la aparatenta que se indica en el correspondiente esquema unifilar.

Dicha aparatenta cumplirá con las normas UNE correspondientes, tendrá características nominales (Intensidad nominal, poder de corte, etc), por lo menos iguales a las indicadas en el esquema unifilar o en esta especificación y cumplirá los requisitos indicados a continuación.

Los interruptores diferenciales serán de corte omnipolar, accionamiento instantáneo y de la sensibilidad de defectos que se indica en los planos. Se podrán disponer bloques diferenciales asociados a los disyuntores. Cuando se indique, se incluirá unidad regulable, tanto en sensibilidad como temporización.

Para protección de los distintos circuitos de alumbrado y fuerza se dispondrán interruptores automáticos, bien de caja moldeada o carril DIN según los casos, de poder de corte efectivo de cortocircuito adecuado y de seccionamiento omnipolar.

El accionamiento será directo por polo, con mecanismos de cierre por energía acumulada y será manual, si no se especifica otra cosa.

Los interruptores automáticos que lo precisen tendrán contactos auxiliares para indicación al sistema de gestión centralizada de su estado de apertura o cierre.

El calibre de los Interruptores automáticos será el adecuado para proteger el circuito que controla.

El cuadro incluye todos los elementos necesarios para realizar el encendido y apagado telemático de las luminarias así como la regulación de las mismas.

En el interior del Cuadro los aparatos se fijarán sobre placas ó perfiles y se dispondrán racionalmente. Todos los aparatos que pertenezcan a la misma sectorización del servicio se colocarán juntos y contiguos siempre y cuando esta disposición permita su fácil substitución.

Cuando existan interruptores que deban ser accionados manualmente, éstos se fijarán sobre la placa de sujeción, y las manivelas de accionamiento, en la puerta.

La disposición de los automáticos deberá homogeneizarse de forma que no se agrupen, en una misma columna interruptores de muy diverso calibre.

En el cuadro existirá un 25% de espacio de reserva como mínimo, a menos que en algún documento del proyecto se haga mención a una reserva de espacio superior.

Se identificarán todos los elementos sin excepción.

Como elementos de identificación se usarán:

- Cuadro:..... Letrero
- Aparatos..... Letrero
- Hilos y cables..... Anillas
- Bornes..... Numeradores

Antes del suministro, el contratista comprobará que la presente partida, integrada en el proyecto, no entre en contradicción y cumpla con:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.
- Toda la normativa vigente que afecte a esta partida, relacionada o no en este documento.

La observancia de incumplimiento de normativa actual vigente por parte de esta partida será informada a la D.F., quién tomará la decisión oportuna, antes del suministro y antes de la instalación de la misma.

Se comprobará por parte del contratista que todos los elementos del cuadro que figuran en esquemas unifilares son los adecuados para la función que tienen que desempeñar, que los interruptores sean de los calibres adecuados a los cables que tienen que proteger, que los diferenciales sean de la sensibilidad adecuada, etc. Todo ello se hará antes de efectuar el pedido y se informará a la D.F. de las incongruencias, si las hubiera, con el fin último de poder legalizar las instalaciones.

Ya recibido el pedido y antes de proceder a su fabricación, el Proveedor (después de comprobar las dimensiones del recinto donde cada cuadro será ubicado y constatar que no existe impedimento alguno para ello) remitirá, para cada Cuadro, la documentación que en este mismo apartado se indica. Todos los planos se habrán de enviar para aprobación o comentarios, en un reproducible y tres copias, de los cuales se devolverá una copia aprobada o no. Una vez aprobado cada plano, el Contratista enviará de nuevo reproducible y tres copias con el sello "certificado para construcción", con la revisión correspondiente y firma de la persona competente.

- Planos definitivos de disposición general y dimensiones del equipo incluyendo vistas en planta, vista frontal con disposición de aparatos en el frente, detalles de anclaje, detalle de los huecos de entrada de cables y peso desglosado del equipo.
- Secciones de conjunto mostrando la disposición de aparatos en su interior.
- Esquemas eléctricos desarrollados del equipo.
- Esquemas de cableado interno de todos los aparatos.

- Esquemas de conexionado interno de todos los aparatos.
- Lista definitiva de aparatos a suministrar, con indicación del fabricante, tipo y características de cada uno de ellos.
- Instrucciones de montaje, operación y mantenimiento, incluyendo cursillo de formación al equipo de mantenimiento.
- Copia de los protocolos de ensayo a que han sido sometidos los cuadros.

El contratista debe controlar el número de paquetes recibidos en relación con el albarán de entrega, asegurarse de que el embalaje no ha sufrido ningún daño perjudicial para el material que contiene. El receptor deberá, en su caso, presentar quejas al transportista. Si se detectan daños materiales en los productos, éstos deberán ser constatados por un representante de la compañía de transportes. El contratista será responsable, en cualquier momento en que se encuentre la obra, de los daños sufridos por el suministro de esta partida.

Durante todo el periodo de fabricación, los Cuadros de Distribución de baja tensión estarán sometidos a inspección por parte de EL CLIENTE. El fabricante se compromete a facilitar toda la información que se solicite para este fin.

Los Cuadros se someterán a las siguientes pruebas de recepción (UNE 20098):

- a) Inspección visual, verificación de elementos mecánicos, numeración de bornas, funcionamiento eléctrico y seguridad contra contactos.
- b) Ensayo dieléctrico entre partes activas y estructura metálica, 2500 V a frecuencia nominal durante un minuto.
- c) Medida de la resistencia de aislamiento antes y después del ensayo dieléctrico.
- d) Verificación de las medidas de protección, de la continuidad eléctrica y aislamiento de los circuitos de protección

El fabricante avisará con 15 días de antelación a la fecha de realización de las pruebas de recepción. En caso de que el Cliente decida no presenciarlas, el fabricante enviará los protocolos correspondientes.

Ni la inspección ni las pruebas de recepción liberan al fabricante de su responsabilidad en cuanto a la garantía contra posibles defectos.

Todos los cuadros de distribución de baja tensión serán ensayados según las normas CEI 60439-1 y UNE EN 60439-1.

Cada equipo se le hará una prueba de rutina en la fábrica para asegurar que está libre de todo defecto eléctrico o mecánico y que cumple con las especificaciones. Esta prueba de rutina consistirá en lo siguiente:

- Resistencia de aislamiento: Comprobar que tiene por lo menos una resistencia de 10.000 ohmios por voltio de la tensión nominal.

- Prueba de tensión: Aplicación de 3.000 voltios a frecuencia nominal durante un minuto para cuadros de tensión nominal hasta 1.000 voltios.

- Prueba de funcionamiento: Se comprobará el funcionamiento mecánico correcto de los interruptores además de una inspección visual. A los disyuntores, contactores y otros dispositivos automáticos se les hará una prueba de funcionamiento por inyección primaria o secundaria de corriente.

El Contratista será responsable de todos los costes directos e indirectos, daños y perjuicios derivados del incumplimiento de las condiciones especificadas para los materiales en el presente Pliego, con independencia de la fase de la obra en que se detecte el incumplimiento, acopio, colocación o utilización, asumiendo el Contratista la responsabilidad de sustituir los materiales o unidades por ellos realizadas si lo considera necesario la Dirección Facultativa.

Será motivo de rechazo el incumplimiento de todo aquello citado en los apartados anteriores.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación de los materiales a su llegada a obra desde su lugar de almacenamiento, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen daños o cualquier tipo de deterioro.

Los materiales quedarán apilados y almacenados perfectamente colocados, identificados y apilados, según instrucciones del fabricante y/o D.F. No estarán en contacto con el suelo y serán protegidos de humedad e inclemencias meteorológicas.

EJECUCIÓN

El cuadro general de mando y protección se suministrará completamente montado y ensayado, y se fijará directamente al suelo o a las paredes mediante el oportuno sistema de anclaje elegido, así como la unión entre ellos.

El cuadro general de mando y protección se colocará en el lugar indicado en Planos, si bien puede existir un replanteo de esta posición con la debida aprobación de la D.F.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias de seguridad.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Todos los elementos se montarán sobre pletinas, chapas o perfiles normalizados, según el tamaño.

El pequeño aparellaje se dispondrá preferentemente sobre perfiles normalizados, montados a presión y pudiendo extraerse frontalmente de la misma forma.

El dispositivo de accionamiento general de alimentación será colocado en alto y centrado. La llegada del cable de alimentación deberá hacerse directamente sobre los polos fijos del dispositivo de seccionamiento.

Ningún aparato o borna de conexión será instalado encima del dispositivo de seccionamiento vertical.

Ningún aparato se fijará sobre puertas o paneles laterales, a excepción de órganos de servicio o aparatos de señalización, bornas y aparatos de medida.

Los conductores discurrirán ordenadamente por canales para tal fin, incluidos o montados en el armario. Deberán separarse físicamente los conductores de potencia de los de señalización y mando.

Cada armario incorporará un sinóptico con el esquema unifilar correspondiente, con lámparas indicativas del estado de los elementos que integren el armario.

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 de Verificaciones Eléctricas y Regularidades en el Suministro de Energía.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.
- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- Reglamento Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)
- Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).
- NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.
- Normativa de CEM: RD 444/1994, Directivas 89/336, 92/311, 93/68, 72/23 CEE.
- NORMAS A.S.T.M. (American Society for Testing Materials).
- NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION.

- Normas u Ordenanzas Municipales, Autonómicas o Estatales que le afecten.
- Cualquier otra Norma que, sin estar específicamente descrita en este apartado, pueda afectar a esta instalación.
- Especificaciones Técnicas Particulares a las cuales se alude en el conjunto de estos documentos, ó Normativas aludidas en dichas Especificaciones.
- Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directivas de la C.E.E. sobre señalizaciones de seguridad en centros de trabajo.
- R. D. 1403/1986. Sobre señalizaciones de seguridad en los centros de trabajo.
- Real Decreto 555/1986. Sobre el estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Reglamento del Sector Ferroviario, RD 2387/2004 de 30 de diciembre
- En cualquier caso, se cumplirá toda la normativa vigente a fecha de ejecución del Proyecto

Antes del inicio de las actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad 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.

El Proveedor puede ofrecer su diseño, o componentes normalizados, como alternativa a lo requerido en esta Especificación, si bien, cualquier diferencia deberá ser claramente manifestada por el Proveedor en su oferta, debiendo, asimismo, ser valorada como una alternativa.

Cualquier desviación a esta Especificación, deberá ser claramente indicada por el Proveedor en su oferta. En caso de que el Proveedor no haga indicación expresa de esta desviación, se interpretará como confirmación de que los Cuadros Secundarios de B.T. cumplen con esta Especificación, siendo cualquier gasto extra que se pueda originar, como consecuencia de una excepción o desviación, a cargo del Proveedor.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Conservación.

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores y funcionamiento de apartamentada.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, con pruebas de rigidez dieléctrica, estado de apartamentada y su funcionamiento, estado de la envolvente del cuadro, puesta a tierra, etc.

Reparación. Reposición

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación

Control ejecución y ensayos

- Prueba de funcionamiento: Se comprobará el funcionamiento mecánico correcto de los interruptores además de una inspección visual, e igualmente se comprobará la integración de toda la apartamentada en el sistema de gestión centralizado y su funcionamiento a través de este sistema.

- Se comprobarán fijaciones a suelo, paredes, etc., así como la nivelación de los cuadros.

- Buen estado general apreciado visualmente.

- Señalización y orden en el cableado del cuadro.

- Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión de informe de la prueba.

- Prueba de comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección de instalaciones eléctricas. Incluso emisión de informe de prueba.

- Correcta puesta a tierra del cuadro.

Será motivo de rechazo el incumplimiento de todo aquello citado en los apartados anteriores.

901.6.- Manguera eléctrica 5G10 0,6/1kV, XLPE RVFV, Eca

Manguera eléctrica de Baja Tensión, referencia 0,6/1kV XLPE RVFV-K Eac según UNE21123, HD 603 S1 e IEC 60502.

Características técnicas:

- Conductor: Cobre electrolítico flexible (clase V) según UNE-EN-60228, EN 60228 e IEC 60228.

- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1

- Asiento armadura: PVC

- Armadura metálica: fleje de acero

- Cubierta: PVC tipo DMV-18 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502.

- Tensión nominal: 0,6/1 kV

- Tensión de ensayo: 3500V C.A.

- Temperatura máxima 90°C

901.7.- Manguera eléctrica 3G2,5 0,6/1kV, XLPE RVFV-K, Eca

Manguera eléctrica de Baja Tensión, referencia 0,6/1kV XLPE RVFV-K Eac según UNE21123, HD 603 S1 e IEC 60502.

Características técnicas:

- Conductor: Cobre electrolítico flexible (clase V) según UNE-EN-60228, EN 60228 e IEC 60228.

- Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX3 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1

- Asiento armadura: PVC

- Armadura metálica: fleje de acero

- Cubierta: PVC tipo DMV-18 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502.

- Tensión nominal: 0,6/1 kV

- Tensión de ensayo: 3500V C.A.

- Temperatura máxima 90°C

901.8.- Controlador de iluminación

Controlador para el encendido/ apagado de las luminarias exteriores en sendas peatonales.

La dirección DALI se puede asignar de forma manual y se muestra en la pantalla digital que incorpora un driver o bien de forma automática desde el controlador máster.

Características:

-Driver LED con control por el protocolo internacional IEC62386-102, IEC62386-207.

-Grado de protección contra polvo y agua:IP40

-1Señal de control.

-La dirección de control se podrá asignar de forma manual y se muestra en la pantalla digital numérica o asignarla automáticamente por el controlador maestro.

- Entrada 100-240 VAC

-Salida 100-240 VAC

901.9.- Ordenador industrial con software de control de iluminación

El ordenador industrial se instalará en carril DIN en el cuadro de mando y protección CM-1 y tendrá las siguientes características:

- Intel Quad Core Atom x7-E3950 con 4 núcleos.

- 2 Puertos Ethernet.

- 4 Puertos USB 3.0, 2 Serial Interfaces, Digital Interfaces, 2 tarjetas SIM.

- Rango de operación: -20 - +70 °C

901.10.- Suministro y montaje fuente de alimentación PLC MODBUS

Se verificarán las características técnicas de la unidad.

Se entregarán los certificados de homologación y pruebas.

No se aceptará un material de características técnicas de calidad o funcionalidad inferior a las indicadas.

El montaje e instalación de los elementos se realizará, de acuerdo a un replanteo previo, con técnicas de buena práctica y reconocida solvencia, cuidando la conservación de los materiales y verificando la funcionalidad de la instalación.

El montaje de todos estos elementos atenderá, de forma general, a lo especificado en los Reglamentos y Normativa que le sean aplicables.

Será motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de las indicaciones recogidas en las condiciones particulares, o generales, normativas o reglamentarias.

901.11.- Empalmes y derivaciones

Se entiende por empalmes y derivaciones el conjunto de operaciones para prolongar, hacer derivaciones y conectar los distintos tramos de cables entre sí, y de éstos con los elementos eléctricos.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Estarán construidas en material aislante resistente ó en fundición de hierro ó aluminio. La fundición tendrá una fractura de grano fino y homogéneo susceptible de trabajarse a lima. No será agria ni presentará grietas, ni faltas de ninguna clase que puedan alterar su resistencia.

Resistirá sin romperse un esfuerzo de tracción mínimo de doce kilogramos por milímetro cuadrado (12 N/mm²) y de compresión de sesenta kilogramos por milímetro cuadrado (60 N/mm²).

Será adecuada para la tensión de trabajo.

Estas cajas se fijarán en la parte superior de las paredes laterales de las arquetas de registro, en los lugares que mejor permita destapar la caja para medir la tensión en la regleta.

La conexión en su interior se realizará con entrada y salida de los cables, y en el interior de las mismas se procederá a la derivación particular en cada caso. Los terminales de los cables llevarán tornillos de sujeción.

Las cajas constarán de dos cuerpos unidos ambos; el empalme será de tal forma que, una vez introducida la pasta aislante, forme un conjunto hermético que impida el paso de agentes extraños.

El Contratista propondrá y justificará a la Dirección de obra, indicando el nombre del fabricante y catálogo del mismo, varios tipos de cajas, decidiendo la Dirección cual es la más adecuada. Se exigirá una sola procedencia para cada instalación. Estarán provistas de su correspondiente toma de tierra.

MANGUITOS

Estarán constituidos de material artificial. El empalme o derivación se introducirá en un molde que se rellenará con el material de que esté constituido el manguito.

El manguito puede sustituir a la caja de empalme y derivación, en cables de baja tensión, cuando lo autorice expresamente la Dirección.

PASTAS AISLANTES

Las pastas aislantes empleadas para rellenar las cajas de empalme y derivación estarán constituidas por materiales de la mejor calidad, y la composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad y a la temperatura ordinaria no será pastosa, sino que saltará por efectos del choque en fragmentos, presentando por ello una cierta fragilidad. No serán combustibles a temperaturas inferiores a doscientos grados centígrados (200°C) sin que se produzca fluidez a temperatura inferior a cincuenta grados centígrados (50°C), debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura de veinticinco grados centígrados (25°C), como mínimo, sin resquebrajarse. La disminución de volumen al enfriarse la pasta no excederá del siete por ciento (7%).

Deberá tener en frío gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Colocada una capa sobre cuatro centímetros cuadrados (4 cm²) de acero, no deberá despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a dos kilogramos y medio por centímetro cuadrado (2'5 N/cm²) a una temperatura de veinte grados centígrados (20°C). No será higroscópica.

Un paralelepípedo de cien por cincuenta por veinte milímetros (0'10x0'05x0'02 m) sumergido en agua durante cien horas (100 h) absorberá menos de uno con ciento veinticinco por ciento (1'125 %) de su peso en agua.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre quince y treinta grados centígrados (15°C y 30°C) debe ser mayor de treinta y cinco kilovoltios por milímetro (35 KV/mm).

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los empalmes y derivaciones se realizarán con el mayor cuidado a fin de que, tanto mecánica como eléctricamente, responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea. Al preparar los diferentes conductores para el empalme o derivación se dejará el aislante preciso en cada caso, y la parte de conductor sin él estará limpia, careciendo de todo material que impida un buen contacto.

El aislamiento del cable no debe quedar nunca expuesto al ambiente interior o exterior por más tiempo que el preciso para realizar el trabajo. Los extremos de los cables almacenados deberán encintarse con material adecuado, que impida la entrada de humedad.

En el caso de que al comenzar el trabajo se observara que la extremidad del cable a derivar o empalmar no está debidamente protegida, o tiene trazas de humedad o deterioros producidos por las herramientas, deberá eliminarse un trozo no inferior a diez centímetros (0,10 m). Los trabajos en el exterior deberán realizarse de tal forma que, durante su ejecución, quede el empalme o derivación protegido de los agentes atmosféricos que pudieran afectar a las condiciones exigidas en el presente Pliego.

Los materiales que componen la derivación o empalme no deberán depositarse directamente en el suelo, sino sobre una lona bien limpia y seca. La aplicación de cintas de aislamiento debe realizarse con la limpieza que requiere cada caso. Los empalmes y derivaciones se deben comenzar con la seguridad de que se puedan realizar sin interrupciones.

CONEXIONES

Las conexiones en baja tensión se realizarán siguiendo un trazado geométrico claro y limpio, sujetando los conductores mediante grapas o fijadores, sin dañar los aislamientos.

Los extremos de los conductores se soldarán a piezas terminales de cobre para su enganche en los bordes de los aparatos. Puede admitirse el uso de terminales de presión de tipo acreditado, correctamente dispuestos, pero tan sólo con cable flexible, nunca con cable rígido.

Los empalmes de las barras de derivación y colectores se sujetarán mediante tornillos, soldándose después las zonas de contacto. Los instrumentos se sujetarán fuertemente al bastidor para evitar vibraciones. Las conexiones de los conductores de los circuitos de alumbrado en pie de columna se realizarán por medio de regletas de conexión. Las conexiones a aparatos que pueden estar sometidos a vibraciones o sacudidas se dispondrán con dispositivo que impida su aflojamiento.

Estaño: En las piezas estañadas el estaño empleado será de primera calidad, sin que contenga impurezas que puedan afectar a la adherencia o continuidad de la capa de estaño o actuar sobre el conductor de cobre.

La estañadura se extenderá en capa de espesor sensiblemente uniforme y de superficie lisa, sin que presente grietas, escamas, ni ninguna otra irregularidad. El aumento de resistencia que representa

el estañado no superará el dos por ciento (2%). El estañado no saltará por choque, ni por arrollado del hilo sobre sí mismo. Se practicará, además, la prueba del estaño en la forma siguiente:

901.12.- Cables eléctricos de baja tensión

Los diferentes tipos de cables de B.T. de 0,6/1KV, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.

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

La decisión final sobre el fabricante y modelos a instalar será competencia de la Dirección de Obra.

Cuando la unidad de obra explicita fabricante y modelo, cualquier cambio de éstos deberá ser justificado y sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

CABLES RV-K 0,6/1 KV

Los cables están formados por conductores clase 1 ó 2 de UNE 21-022 aislados con polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de vinilo PVC, fabricados de conformidad con la Norma IEC 502 y UNE 21123; la temperatura máxima de estos cables, en servicio permanente, es de 90 °C, y la de cortocircuito llega hasta los 250 °C.

Los aislamientos y cubiertas serán de mezclas especiales que confieran al cable las características de ser:

- No propagadores del incendio.
- De baja emisión de humos y gases tóxicos.
- De nula emisión de gases ácidos o corrosivos.

Sus características técnicas serán:

- Designación: RV-K
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- Tipo de aislamiento: Polietileno Reticulado(XLPE)
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)

- Armadura Mediante fleje metálico

- Normas:

UNE 21.123, 20.432, 21.172 y 21.147

IEC-332

Recomendación UNESA RU-3304-D

- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C

Características especiales:

- Rápida extinción de la llama (FL-RT) de acuerdo a las normas IEC 332-1, CEI 20-35, NF-C32070-C2, BS 4066-1, VDE 0472-d y UNE 20432-1.
- No propagador del incendio (FI-RT) superando con éxito las exigencias de la Norma IEEE 383-74 usada para verificar la no propagación del incendio en los cables de las Centrales nucleares.
- No propagadores de la llama (FI-RT)
- No propagadores de incendios (FI-RT)
- Baja emisión de humos
- Cero halógenos
- Bajo índice de toxicidad
- No propagadores de incendios FB
- Serie Alsecure de Alcatel o similar.
- Resistentes al fuego FC según UNE 20431 y IEC 331 para las alimentaciones a los ventiladores de los túneles y de las galerías de evacuación.

Cumplirán las normas:

- UNE-20.432.1 y IEC-60332.1, 60332.3 respecto a la propagación de la llama del incendio, respectivamente.
- UNE-21.147.1, 21.147.2 y IEC-60754.1, 60754.2 respecto a la corrosividad del gas.
- UNE- 21.172, 21.174 y IEC-61034.1, 61034.2 respecto a la toxicidad

Estos cables Cu RV-K 0,6/1 kV tendrán, conductores clase 2 aislados y cubiertos por una mezcla especial a base de poliolefinas tales que cuando arden emiten gases de muy reducida corrosividad y toxicidad, y casi totalmente transparentes, y cubierta exterior termoplástica.

Desde el punto de vista eléctrico y dimensional, presentan unas características similares a las del XLPE, la temperatura de servicio de estos cables es de 90°C y la de cortocircuito de 250°C

901.3.- Condiciones del proceso de ejecución

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por

medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Asimismo se observarán las recomendaciones de las normas UNE correspondientes.

Como criterio general, salvo indicación en contra en los unifilares, se empleará cable tipo manguera para secciones menores o iguales a 50 mm², para secciones mayores o iguales a 70 mm² serán de tipo unipolar.

La composición y sección de cada cable viene reflejada en los unifilares.

Todo el cableado de cobre será de tipo electrolítico de alta calidad, pureza \geq 99,5 según UNE 21 – 0022.

Los cables deberán señalizarse, cada 25 m y además cuando se cambie de aislamiento, dirección o conducto.

En una misma conducción no irán juntos cables de fuerza con cables de control con señales analógicas, ni cables de c.a. con cables de c.c.

Los cables unipolares se montarán formando ternas con las tres fases y el neutro, realizando una transposición cada 15 m. Salvo que expresamente se indique algo en contra, marcado en los unifilares como disposición "Unipolar" (agrupamiento de todos los cables de una misma fase).

La separación de las ternas y de las mangueras en las bandejas será como mínimo 1/4 del diámetro exterior.

La sección del neutro será siempre igual a la de las fases.

El cable de tierra o PE irá junto con los cables de fase y neutro, en los unifilares se designa por la letra T.

El cableado y embornado de los equipos de climatización, será realizado por el instalador eléctrico en presencia del instalador de climatización. Este último será responsable del correcto embornado y funcionamiento de los equipos.

Todo el cableado de intemperie para alumbrado, tomas de corriente etc. será con cable de cobre y sección mínima de 2,5 mm².

En las líneas subterráneas la sección mínima será de cobre de 6 mm².

Los cables irán instalados en:

- Bandejas.
- Bajo tubos de PVC flexible reforzado en los tramos empotrados en la construcción.
- Bajo tubos de acero enchufables
- Bajo tubos de PVC metálico (Traqueal).

No se admitirán cables directamente grapados o suspendidos en techos o paramentos.

Un cable no presentará empalmes, salvo que exista una derivación del circuito, ésta se realizará solo mediante caja de derivación y bornas. No permitiéndose ninguna disminución de la sección del cable sin estar debidamente protegida por el correspondiente interruptor automático de cabecera.

901.13.- Recepción y Ensayos

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, MIE-RAT, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

De los cables, antes de su conexión, deberá probarse su estado de aislamiento con un Megger debiendo presentar posteriormente, por escrito, las pruebas con los valores obtenidos.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en las normas UNE, en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en las normas UNE en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior", y serán:

- No propagación del incendio UNE 20-432-Cat B o C, según sea la sección del conductor.
- Baja emisión de humos Pr. UNE 21-172-1 y Pr. UNE 21-172-2
- Emisión de halógenos UNE 21-147. Valor a obtener exento <0,5%
- Toxicidad RATP K-20. Valor a obtener ITC <5.
- Medida de acidez de los humos Pr. UNE 21-142. Valor a obtener pH >4,3
- Índice de oxígeno de cubiertas ASTM D-2863. Valor a obtener IOL >32%
- Índice de temperatura de la cubierta BS 2782. Valor a obtener >280°C.

901.14.- Recepción de las Instalaciones de Alumbrado Público

Para comprobar que la instalación de alumbrado satisface las exigencias luminotécnicas y eléctricas indispensables, se efectuarán antes de su recepción una serie de ensayos de los materiales utilizados y mediciones que permitan asegurar que cumple con los mínimos cualitativos y cuantitativos fijados.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Administración o propiedad, la Dirección Facultativa de la Obra y el Contratista.

CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

El Adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa de la Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales, se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un laboratorio oficial acordado previamente por la Dirección Facultativa. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el 5% del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar a cada uno de las partidas más significativas de materiales serán:

LÁMPARAS.

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a las cien 100 horas y a las 5.000 horas, comprobando si coincide con la depreciación fijada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

LUMINARIAS

Deberá comprobarse el espesor de chapa del reflector, junto a un examen de su superficie. Además, se exigirán las siguientes pruebas:

- Ensayo del espesor de la capa de alúmina.
- Ensayo de la continuidad de la capa.
- Ensayo de la resistencia a la corrosión.

- Ensayo del fijado de las películas anódicas.

Serán rechazadas las luminarias que den lugar a factores de uniformidad inferiores a los previstos en el Proyecto. Si el nivel medio obtenido al hacer la medida de la iluminación fuese inferior al que figure en el Proyecto, se deberán rechazar las luminarias o bien las lámparas o sus reactancias, según que la causa achacable a una mala distribución de la luz por las luminarias o bien a que las lámparas utilizadas emiten un flujo luminoso inferior al previsto en el Proyecto.

Columnas

Se comprobarán su acabado y altura. Asimismo, se comprobará el espesor de la chapa utilizada, junto a:

- Ensayos de resistencia mecánica.
- Ensayo de resistencia a la corrosión.
- Ensayo de adherencia al recubrimiento.

CABLES

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento
- Ensayo de propagación a la llama
- Ensayo de resistencia a la humedad
- Ensayo de tensión a impulsos
- Prueba de características químicas.

APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.

Se aplicarán las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en especial en sus artículos 15 y 18. No obstante se cumplirán las siguientes:

- Ensayo de aislamiento.
- Ensayo de tensión
- Verificación de la temperatura.

- Ensayo de propagación a la llama.

COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la aceptación de la instalación se deberán realizar las siguientes mediciones:

- Medida de luminiscencias y sus coeficientes de uniformidad.
- Identificación de fases y neutro.
- Comprobación de las caídas de tensión desde el centro de mando a los extremos de los diversos ramales.
- Medida de aislamiento de la instalación.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Comprobación de las conexiones.
- Comprobación del equilibrio entre fases, medida del factor de potencia.
- Medida de tierras.

MEDIDA DE ILUMINANCIAS

La medida de la iluminación media y del factor de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de la calidad de una instalación de alumbrado, y por tanto es totalmente inadmisibles efectuar su recepción sin haber comprobado que la iluminación alcanza los niveles y uniformidad que se exige.

Para efectuar las medidas se emplearán luxómetros constituidos por una célula fotoeléctrica y un galvanómetro indicador, constituyendo dos elementos separados, conectados eléctricamente entre sí por medio de un cable flexible.

Los luxómetros utilizados deberán tener suficiente precisión para medir las iluminaciones que puedan producirse en una vía pública, comprendidas entre casi siempre entre 0'3 y 70 lux. El indicador tendrá por lo menos dos escalas que alcancen, como máximo, hasta 20 y 100 lux, respectivamente, representando el intervalo entre dos divisiones consecutivas una iluminación no superior a 0'2 lux, para la escala más sensible, y a 2 lux para la otra escala.

El luxómetro deberá haber sido contrastado, como máximo, año y medio antes de hacer las medidas.

Siendo normal en el alumbrado de vías públicas que cantidad es apreciables de lux lleguen a la superficie de la calzada con ángulos de incidencia grandes, es muy recomendable que se empleen luxómetros de tipo "color corregido". El utilizar luxómetros de tipo "color corregido" evita tener que multiplicar las lecturas obtenidas por el factor de corrección de color.

La armadura soporte de la célula fotoeléctrica será autoniveladora o estará provista de un nivel de burbuja para poder comprobar la horizontalidad de la célula.

Para realizar las medidas de la iluminación se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda, si están situados unilateralmente o pareados, y de bandas opuestas en el caso de estar dispuestos al tresbolillo. Se procurará que la distancia entre los puntos de luz escogidos sea lo más próxima posible a la separación media.

Se dividirá la zona en cuadrados o rectángulos de 2 ó 3 m de lado, señalando y numerando los puntos de medida en el centro de cada cuadrícula. La iluminación horizontal se medirá a ras del suelo y en ningún caso a altura superior a 20 cm, colocando la célula fotoeléctrica en posición perfectamente horizontal.

Se tomarán las precauciones necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias y para impedir que llegue a la zona de medida de luz emitida por fuentes luminosas ajenas a la instalación.

Mientras duren las medidas de iluminaciones se medirá la tensión existente en el Centro de Mando, que deberá mantenerse dentro de los límites de variación admitidos para la tensión nominal.

Como las lámparas instaladas serán de vapor de sodio, no se efectuarán las medidas hasta después de haber transcurrido las cien primeras horas de utilización.

Los valores obtenidos en las medidas, o en su caso los corregidos mediante los oportunos factores, se multiplicarán por el factor de conservación y se indicarán en un croquis de la zona.

Se buscará el valor mínimo de la iluminación E_{min} , destacando su situación sobre el plano. La media aritmética de todos los valores dará la iluminación media horizontal, E_{med} .

El factor de uniformidad media de la iluminación vendrá dado por: E_{min}/E_{med}

Medida de luminancias

Se marcará sobre la calzada una cuadrícula idéntica a la empleada en el estudio de la sección tipo, tomando las debidas precauciones para que las marcas no desvirtúen las lecturas, se situará el luminancímetro en la posición del observador Considerada en el Proyecto. Se dirigirá una visual a cada uno de los puntos y se efectuará la lectura de luminancia en cada uno.

Se calculará la luminancia media junto a las uniformidades correspondientes a los ejes longitudinales y transversales.

Se comprobará que cumplen las exigidas en proyecto.

Identificación de fases y neutro.

Se debe comprobar que en el cuadro de mando y en todos aquellos puntos en que se realicen conexiones los conductores de las diversas fases y el neutro, si lo hay, son fácilmente identificables.

Comprobación de caídas de tensión.

Con todos los puntos de luz conectados, se medirá la tensión en la acometida del centro de mando y en los extremos de los diversos ramales. La caída de tensión resultante será en todo momento inferior al 3% de la tensión de acometida.

Medida del aislamiento de la instalación.

El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra y entre conductores activos aislados. La medida del aislamiento puede efectuarse con óhmetro (Megger) o mediante prueba de tensión. El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo establecido en el Artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Comprobación de las protecciones.

Se debe comprobar que la intensidad nominal del aparellaje instalado, tal como contactores, relés, fusibles o disyuntores automáticos, es igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio admisible en el conductor protegido.

Comprobación de las conexiones.

Se debe comprobar que las conexiones de los conductores entre sí y con los aparatos o dispositivos estén realizadas de forma correcta.

Comprobación del equilibrio entre fases y del factor de potencia.

Se comprobará que la conexión de los diversos puntos de luz, se ha efectuado de forma que se logra el máximo equilibrio posible entre fases, en el centro de mando y ramales. Para ello se medirán las intensidades de cada una de las fases con todos los puntos de luz conectados. Asimismo, se medirá en la acometida del centro de mando el factor de potencia de la instalación, con todos los puntos de luz conectados. El resultado deberá ser superior al exigido en el proyecto.

Medida de tierras.

Se medirá la resistencia de paso a lo largo de los elementos que componen el circuito de tierra y se comprobará si es inferior al límite establecido.

PLAZO DE GARANTÍA

Transcurrido el período, señalado en proyecto, de funcionamiento de la instalación de Alumbrado Público, contado a partir de la firma de la recepción de la obra, se procederá a redactar un informe sobre el estado de la instalación, para lo que se realizarán las siguientes comprobaciones:

Control de materiales

En las luminarias, que las piezas conductoras de los vidrios estén exentos de grietas y roturas y que los herrajes no hayan sufrido oxidación o corrosión. La luminaria deberá estar unida rígidamente al soporte.

En las columnas que conservan su montaje a plomo y no presentan trazos de oxidación o corrosión.

El desgaste de los contactos del aparellaje eléctrico (contadores, interruptores, conmutadores, etc.) es normal.

El programador astronómico efectúa el encendido y apagado de la instalación de acuerdo al reglaje establecido.

Control de instalación

- El aislamiento de la instalación.
- Las caídas de tensión.
- Iluminación medida
- Resistencia de tierra.
- Disparo de protecciones.

Las medidas se realizarán de acuerdo a lo enunciado en los capítulos anteriores. Las zonas elegidas para las mismas, serán las mismas que las utilizadas en la recepción de la obra. Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

Emed2/Emed1: 0'88 ϕ 2/ ϕ 1

E2/E1: 1'12 I1/I1

Donde:

Emed = La iluminación media en una zona determinada de estudio.

E = La caída de tensión, en voltios, en el extremo de un cierto ramal.

V y V1 = Las tensiones existentes en la acometida del centro de mando al hacer, respectivamente, la medida de iluminaciones y caídas de tensión.

Φ = El flujo emitido por una lámpara alimentada a la tensión V.

I1 = La intensidad absorbida por una lámpara alimentada a la tensión V1.

1,2, = subíndices correspondientes a la recepción provisional.

El factor de uniformidad obtenido al término del Plazo de Garantía no podrá ser inferior al correspondiente a la recepción en más de un diez por ciento 10% de éste.

901.15.- Medición y abono

Las instalaciones de equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico se medirán y se abonarán según se especifica en los Cuadros de Precios el Proyecto para las siguientes unidades:

1102.N0052 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROYECTOR LED REGULABLE CON DRIVER INCLUIDO. POTENCIA 25W y 4.000 LÚMENES, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA MAYOR QUE 80, CON CUBIERTA ÓPTICA DE POLICARBONATO RESISTENTE A UV, MATERIAL DE LA CARCASA DE ALUMINIO FUNDIDO Y DIMENSIONES EXTERIORES APROXIMADAS 598x477x145 MM, PESO APROX. 6,8KG, GRADO DE PROTECCIÓN IP66, IK09, CON 100.000 H MÍNIMO DE VIDA ÚTIL MEDIANA. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN PLANOS Y DEMÁS DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE.

1102.N0053 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA ESTANCA LED REGULABLE CON DRIVER INCLUIDO. POTENCIA 15W y 1900 LÚMENES, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA MAYOR QUE 80, CON CUBIERTA ÓPTICA DE POLICARBONATO MATERIAL DE LA CARCASA DE POLICARBONATO Y DIMENSIONES EXTERIORES APROXIMADAS 665x80x76 MM, PESO APROX. 0,93KG, GRADO DE PROTECCIÓN IP65, IK08, CON 100.000 H MÍNIMO DE VIDA ÚTIL MEDIANA. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN PLANOS Y DEMÁS DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE.

1102.N0054 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TIRA LINEAL LED REGULABLE CON DRIVER INCLUIDO. POTENCIA 2,5W y 251 LÚMENES POR CADA 0,30 METROS, ÍNDICE DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA 88, MATERIAL DE LA CARCASA DE SILICONA EXTRUIDA Y PESO APROX. 0,07KG (POR METRO), GRADO DE PROTECCIÓN IP66, IK02, CON 100.000 H MÍNIMO DE VIDA ÚTIL MEDIANA. COMPRENDE TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS PARA DEJAR LA UNIDAD COMPLETA, TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN PLANOS Y DEMÁS DOCUMENTOS DE PROYECTO, INDICACIONES DE LA D.F. Y NORMATIVA VIGENTE.

1102.N0055 UD BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 5 m DE ALTURA PARA SOPORTE DE UNA LUMINARIA i/ COLOCACIÓN, SUMINISTRO, PLACA BASE, TUBO DE PVC CORRUGADO HASTA ARQUETA, ARQUETA DE BASE, CABLEADO INTERIOR A CADA LUMINARIA EN CABLE DE COBRE DESDE LA CAJA DE DERIVACIÓN INTERIOR, Y CAJA DE DERIVACIÓN EN PVC CON PLACA, FUSIBLES, PORTAFUSIBLES, BORNAS DE CONEXIÓN, PINTADO Y PICA DE TOMA DE TIERRA.

1102.N0056 UD ARQUETA REGISTRABLE EN BASE DE COLUMNA O BÁCULO, DE DIMENSIONES EXTERIORES 0,85X0,85X0,85 M INCLUSO EXCAVACIÓN, ENCOFRADO, HORMIGÓN HM-20 Y HM-15.

1102.0051 UD EJECUCIÓN DE BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 M) INCLUIDO EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADO, IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN SIGUIENDO INSTRUCCIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

1102.N0057 UD PICA DE PUESTA A TIERRA EN MATERIAL DE ACERO-COBRE CON ALMA DE ACERO. INCLUYE GRAPA DE CONEXIÓN Y CONDUCTOR DE COBRE DE 35 mm² DE SECCIÓN PARA SU UNIÓN A POSTE.

La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el teevitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

1102.N0058 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA, COMPUESTA POR ELECTRODO DE 2 m DE LONGITUD HINCADO EN EL TERRENO, CONECTADO A PUENTE PARA COMPROBACIÓN, DENTRO DE UNA ARQUETA DE REGISTRO DE POLIPROPILENO DE 30X30 cm INCLUSO REPLANTEO, EXCAVACIÓN PARA LA ARQUETA DE REGISTRO, HINCADO DEL ELECTRODO EN EL TERRENO, COLOCACIÓN DE LA ARQUETA DE REGISTRO, CONEXIÓN DEL ELECTRODO CON LA LÍNEA DE ENLACE MEDIANTE GRAPA ABARCÓN, RELLENO CON TIERRAS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN Y ADITIVOS PARA DISMINUIR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y CONEXIONADO A LA RED DE TIERRA MEDIANTE PUENTE DE COMPROBACIÓN. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA POR LA EMPRESA INSTALADORA MEDIANTE LAS CORRESPONDIENTES PRUEBAS DE SERVICIO (INCLUIDAS EN ESTE PRECIO).

1102.N0059 M TRABAJOS DE INSPECCIÓN CON VÍDEO DE CANALIZACIONES DE ALUMBRADO. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE REPARACIONES Y DESOBSTRUCCIONES DE LAS CANALIZACIONES QUE FUERAN NECESARIAS PARA SU NORMAL PUESTA EN SERVICIO. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES.

1102.N0060 UD ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN CM-1 INCLUYENDO LÍNEA ELÉCTRICA, CANALIZACIONES, OBRA CIVIL NECESARIA Y ENTRONQUE CON LA RED DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA. PERMISOS, PROYECTO DE TRAMITACIÓN Y GESTIÓN CON LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, INCLUSO PROYECTO DE LEGALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD FUNCIONANDO

1102.N0061 UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN CM-1 DE ACERO INOXIDABLE, PREPARADO PARA 8 SALIDAS, DE DE DIMENSIONES MÍNIMAS 1250x750mmX320mm, CON SECCIONAMIENTO EN CABECERA. EL CUADRO CUENTA CON 3 SALIDAS PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE CARRETERAS. INCLUYE LAS PROTECCIONES ELECTRICAS NECESARIAS REFLEJADAS EN EL ESQUEMA UNIFILAR Y QUE SON LAS SIGUIENTES:

- 1 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO DE CABECERA 4P 25A
- 3 INTERRUPTORES DIFERENCIALES 4P 25A 300 mA
- 3 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 4P 10A

EL CUADRO CUENTA CON EL ESPACIO NECESARIO PARA ALBERGAR LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR MEDIANTE CONTROL REMOTO EL ENCENDIDO Y APAGADO DE LAS LUMINARIAS, ASÍ COMO LA REGULACION DE LAS MISMAS

SE INCLUYEN LOS CARRILES MODULARES NECESARIOS, TAPA Y PUERTA, INCLUSO ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. TOTALMENTE MONTADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

EL CUADRO INCLUYE PEANA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 Y SU EXCAVACIÓN.
EL CUADRO CONTARÁ CON SISTEMA DE PROTECCIÓN ANTIRROBO.

1102.N0062 M SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE, DENOMINACIÓN TÉCNICA 0,6/1kV XLPE RVFV-K Eca, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- SECCIÓN: 5G10MM².
- CONDUCTOR: COBRE ELECTROLÍTICO FLEXIBLE (CLASEV) SEGÚN UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228.
- AISLAMIENTO: POLIETILENO RETICULADO (XLPE) TIPO DIX3 SEGÚN NORMA UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1.
- ASIENTO ARMADURA: PVC
- ARMADURA METÁLICA: FLEJE DE ACERO.
- CUBIERTA: PVC tipo DMV-18 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502.
- TENSIÓN NOMINAL: 0.6/1 KV.
- TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR EN SERVICIO PERMANENTE: 90°C.
- TEMPERATURA MÁXIMA EN EL CONDUCTOR EN CASO DE CORTOCIRCUITO: 250°C.
- TENSIÓN ENSAYO: 3,5 KV.

INCLUYE INSTALACIÓN ASÍ COMO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, TERMINALES, CONEXIONES, ETIQUETADO Y MATERIAL AUXILIAR NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN. INSTALADO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE INSTALACIÓN, INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y CONFORME A LAS REGLAS PROFESIONALES. CORRECTAMENTE CONEXIONADO. CUMPLE EL

REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN (UE) Nº 305/2011. CUMPLE CON LA APLICACIÓN AL REBT/2002 DEL REGLAMENTO DELEGADO 2016/364 DE LA UE.

1102.N0063 M SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE, DENOMINACIÓN TÉCNICA 0,6/1kV XLPE RVFV-K Eca, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- SECCIÓN: 3G2.5MM2.
- CONDUCTOR: COBRE ELECTROLÍTICO FLEXIBLE (CLASEV) SEGÚN UNE-EN 60228, EN 60228 e IEC 60228.
- AISLAMIENTO: POLIETILENO RETICULADO (XLPE) TIPO DIX3 SEGÚN NORMA UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502-1.
- ASIENTO ARMADURA: PVC
- ARMADURA METÁLICA: FLEJE DE ACERO.
- CUBIERTA: PVC tipo DMV-18 según UNE 21123, HD 603 S1 e IEC 60502.
- TENSIÓN NOMINAL: 0.6/1 KV.
- TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR EN SERVICIO PERMANENTE: 90°C.
- TEMPERATURA MÁXIMA EN EL CONDUCTOR EN CASO DE CORTOCIRCUITO: 250°C.
- TENSIÓN ENSAYO: 3,5 KV.

INCLUYE INSTALACIÓN ASÍ COMO PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES, TERMINALES, CONEXIONES, ETIQUETADO Y MATERIAL AUXILIAR NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN. INSTALADO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE INSTALACIÓN, INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y CONFORME A LAS REGLAS PROFESIONALES. CORRECTAMENTE CONEXIONADO. CUMPLE EL REGLAMENTO EUROPEO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN (UE) Nº 305/2011. CUMPLE CON LA APLICACIÓN AL REBT/2002 DEL REGLAMENTO DELEGADO 2016/364 DE LA UE.

1102.0048 M SUMINISTRO Y MONTAJE DE CABLE DE 2 PARES TRENZADOS DE CALIBRE 2X1,5 MM2 CON BLINDAJE DE COBRE ESTAÑADO, COBERTURA >65%. RESISTENCIA >120 OHMIOS /KM, IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA DE 100-120 OHMIOS. CAPACIDAD ELÉCTRICA ENTRE CONDUCTORES <60 PF/M. CONDUCTOR Y BLINDAJE <100PF/M. NO PROPAGADOR DE LLAMA NI INCENDIO, LIBRE DE HALÓGENO, BAJA EMISIÓN DE HUMOS OPACOS Y BAJA CORROSIVIDAD. INCLUYE ROTULACIÓN Y TODOS LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES PARA DEJAR LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA PROBADA EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO SEGÚN PLANOS Y DEMÁS DOCUMENTOS DEL PROYECTO, INDICACIONES DE LA DF Y NORMATIVA VIGENTE.

1102.0042 UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONTROLADOR LOCAL DE UNIDAD DE ILUMINACIÓN COMPATIBLE SISTEMA DALI O 1-10V. COMPLETAMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.

1102.0040 UD SUMINISTRO Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENADOR INDUSTRIAL CON SOFTWARE DE CONTROL DE INSTALACIÓN. SEÑAL RS485 O 4-20MA. INCLUIDO SERVIDOR WEB INTEGRADO QUE PERMITA INTERFAZ ETHERNET PARA COMUNICACIÓN REMOTA. GABINETE DE CONTROL DE ILUMINACIÓN. PANEL DE CONTROL PRINCIPAL DEL TÚNEL FORMADO POR UN CONTROLADOR DE RED Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS. SOFTWARE DE CONTROL DE ILUMINACIÓN CON POSIBILIDAD DE INTEGRACIÓN MODBUS SOBRE PROTOCOLO MODBUS / TCP. POSIBILIDAD

DE INGRESAR LOS MEDIDORES DE LUMINANCIA RS-485. CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN INTERNA DE TODOS LOS ELEMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD EN FÁBRICA.

1102.0039 UD SUMINISTRO Y MONTAJE DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR PLC MODBUS, 24 VDC / 2.5 A. FRECUENCIA 50/60HZ, TENSIÓN 110-290 VAC, TEMPERATURA FUNCIONAMIENTO -10 A 70°C.

Artículo 902.- Canalizaciones

902.1.- Definición

El proyecto prevé la realización de las canalizaciones para comunicación.

En lo que respecta a las comunicaciones se ha previsto la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de anchura y altura variable para 8 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8,0 cm de recubrimiento superior e inferior y 10,0 cm lateralmente.

Para los cruces de calzada se requerirá la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de ancho y altura variable para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en prisma de hormigón de iguales características al anteriormente descrito.

En estructuras las comunicaciones se canalizarán a través de dos tubos de acero galvanizado de 200 mm de diámetro adosados a los paramentos y fijados mediante grapas.

Se prevé la implantación de arquetas prefabricadas de registro construidas in situ, de dimensiones interiores 80,0 cm x 80,0 cm x 70,0 cm repartidas uniformemente.

902.2.- Proceso constructivo

En lo que respecta a las comunicaciones se ha previsto la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de anchura y altura variable para 8 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8,0 cm de recubrimiento superior e inferior y 10,0 cm lateralmente.

Para los cruces de calzada se requerirá la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de ancho y altura variable para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en prisma de hormigón de iguales características al anteriormente descrito.

En estructuras las comunicaciones se canalizarán a través de dos tubos de acero galvanizado de 200 mm de diámetro adosados a los paramentos y fijados mediante grapas.

Se prevé la implantación de arquetas prefabricadas de registro construidas in situ, de dimensiones interiores 80,0 cm x 80,0 cm x 70,0 cm repartidas uniformemente.

902.3.- Ejecución

Las zanjas se excavarán una vez ejecutada la capa de coronación de la explanación, y su ejecución no se realizará hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos.

Una vez ejecutada la zanja se extenderá la cama o lecho de asiento, la cual será de arena, salvo en los cruces bajo calzada donde será de hormigón.

Posteriormente se ubicarán los tubos de PEAD. En la descarga y manipulación de los tubos, se evitará el golpeo de los mismos contra el suelo o el aplastamiento por presión exterior. El relleno de la zanja se realizará con material seleccionado, de acuerdo a lo indicado en el artículo 332.

Por último, se procede a la ejecución de la subbase de firme sobre la canalización. En el caso de cruces de calzada, el relleno será de hormigón tipo HM-20 hasta la cota de 7cm por encima de los tubos o hasta llegar a las capas de firme.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

Al hormigonar los tubos se pondrá especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable sellar las juntas con un producto asfáltico.

No obstante, para esta serie de trabajos se estará a lo prescrito en los artículos anteriores de este Pliego:

- Artículo 321.- Excavación en zanjas y pozos.
- Artículo 332.- Rellenos localizados.
- Artículo 610.- Hormigones.

Se ejecutará una zanja longitudinal con canalizaciones en la situación y disposición que se indica en los planos, así como, canalizaciones para cruce de la calzada.

A lo largo de la canalización se dispondrán arquetas adecuadas a la canalización con dimensiones interiores mínimas de 60cmx60cmx1,50cm y de 80cmx80cmx1,50cm.

En los puntos singulares de interrupción de la canalización se colocarán arquetas.

Las arquetas se colocarán en la berma y fuera de la zona pavimentada.

902.4.- Medición y Abono

A continuación se indican las partidas de abono en la ejecución de estos trabajos de canalización, incluidas en el Cuadro de precios.

321.0010 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO, 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 5 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).

400.0010 M3 HORMIGÓN C20/25 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS SIN INCLUIR EXCAVACIÓN

417.0020 M TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110mm 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. HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO. SIN INCLUIR EXCAVACIÓN.

1105.0118 M SUMINISTRO Y MONTAJE DE CINTA PARA SEÑALIZACIÓN DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EN ZANJA SUBTERRÁNEA, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE.

Artículo 910.- Barreras de seguridad de hormigón

910.1.- Definición

En la Senda MD_02 (Eje 172), entre el P.k 0+260 y el P.K 0+350 se dispone una barrera de contención Tipo New Jersey, con objeto de generar una separación física entre la Senda proyectada y el ramal de conexión entre la Avda. Alfonso Molina y el vial de acceso al Polígono de Pocomaco y el Recinto Ferial.

Según la O.C 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, y atendiendo a las características del ramal, motivado por la baja velocidad que los vehículos a motor alcanzarán este tramo, no se considera necesaria la implementación de un sistema de contención. Sin embargo, y con objeto de dotar de mayor seguridad a los usuarios de la senda peatonal definida en este tramo, y considerando la anchura de la misma (anchura variable entre 2.5 m y 1.0 m), se opta por la colocación de un sistema de protección capaz de retener a los vehículos en caso de accidente, sin llegar a invadir la senda.

910.2.- Tipos

Las barreras de seguridad se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

910.3.- Materiales

910.3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

910.3.2.- Barreras

Las barreras de seguridad y los pretilos 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.

Este documento fija las características de las barreras de seguridad y pretilos, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación. Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE.

910.3.3.- Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

910.4.- Ejecución

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

704.5. Medición y abono

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

704.0740 m BARRERA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON UNA CARA ACTIVA CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W1 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,10 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD B O INFERIOR i/ PARTE PROPORCIONAL PIEZAS ESPECIALES (JUNTAS DE DILATACIÓN, TERMINALES, TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS, ETC.), ANCLAJES, PEDESTALES, TACONES EN ÉSTOS PARA EL PASO DEL AGUA A SUMIDEROS Y TODOS LOS MATERIALES Y OPERACIONES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD.
NOTA: SE MEDIRÁ EL TERMINAL COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).

CAPÍTULO IV.- 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 de carácter pétreo (constituidos tierras y piedras, hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, o mezclas de éstos,...) y de carácter no pétreo (constituidos por metal, madera, papel y cartón, y plástico incluidos envases y embalajes de estos materiales así como residuos biodegradables del desbroce) hasta planta de valorización 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 valorización.

950.2.- 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.

950.3.- Medición y abono

Se medirá por toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización. Se abonará por entrega realizada.

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

- 950.0010 t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA.
- 950.0020 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSO - RNP- DE CARÁCTER NO PÉTREO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, VIDRIO, PLÁSTICOS Y METALES INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES ASÍ COMO BIODEGRADABLES DEL DESBROCE) A PLANTA DE VALORIZACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.
- 950.0030 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

- 950.0051 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- (ENVASES CONTAMINADOS) A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), A UNA DISTANCIA DE 20 KM., CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.
- 950.0060 t CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.
- 950.0070 t CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PÉTREOS. NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.
- 950.0092 t CANON DE ENTRADA A PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (AMIANTO). NO SE INCLUYE EL TRANSPORTE.

PARTE 11ª.
VARIOS

PARTE 11.- VARIOS

CAPÍTULO I.- VARIOS

Artículo 954.- Transporte adicional

954.1. Definición

Se define como transporte adicional el correspondiente a recorridos adicionales a los máximos fijados, para cada unidad de obra contratada, en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Por lo tanto, para que el transporte adicional sea considerado como unidad de obra, deberán estar expresamente indicados los recorridos máximos antedichos. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuere el recorrido a realizar.

En ningún caso se aplicará este concepto a los transportes que realice el Contratista como consecuencia de haber escogido voluntariamente procedencias de materiales, o zonas de depósito o vertedero, distintas de las que pudieran figurar en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, de las que hayan sido señaladas por el Director de las Obras.

954.2. Ejecución del transporte

Los transportes adicionales se efectuarán en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

954.3. Medición y abono

El transporte adicional se abonará por m³ kilómetro (m³xkm), obtenidas como producto del volumen de materiales a transportar en metros cúbicos (m³) por la longitud del recorrido adicional, en kilómetros (km), medidos con arreglo a lo siguiente:

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 1120.- Limpieza y Terminación de las Obras1120.1.- Definición

De acuerdo con lo dictado por la Orden circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de Obras-, se incluye la presente partida alzada. En la Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras" se establecen los precios para esta partida alzada de abono íntegro en obras tanto en vías fuera de poblado como en zona urbana y que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 9 y 10 de la O.M. de 31 de agosto de 1.987. El Contratista deberá dar cumplimiento a los Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la anteriormente citada Orden Ministerial.

1120.2.- Condiciones del proceso de ejecución

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, servidumbre 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.

1120.3.- 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.

999.N510 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS, PROCEDIENDO A SU LIMPIEZA GENERAL, RETIRANDO LOS MATERIALES SOBRANTES O DESECHADOS, ESCOMBROS, OBRAS AUXILIARES, INSTALACIONES, SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL, ALMACENES Y EDIFICIOS QUE NO SEAN PRECISOS PARA LA CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA. ESTA LIMPIEZA SE EXTENDERÁ A LAS ZONAS DE DOMINIO, SERVIDUMBRE Y AFECCIÓN DE LA VÍA, Y TAMBIÉN A LOS TERRENOS QUE HAYAN SIDO OCUPADOS TEMPORALMENTE, DEBIENDO QUEDAR UNAS Y OTROS EN SITUACIÓN ANÁLOGA A COMO SE ENCONTRABAN ANTES DE LA OBRA O SIMILAR A LOS DE SU ENTORNO.

A Coruña, septiembre de 2023

EL INGENIERO AUTOR
DEL PROYECTOEL INGENIERO DIRECTOR
DEL PROYECTOFdo. D^a. Mirian Pinilla Langreo

Fdo. D. Francisco Prego Gómez

V^o B^o

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN

Fdo. D. Ángel González del Río

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 240. Barras corrugadas para hormigón estructural.

- *UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.*
- *UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.*

Parte 5. Firmes y pavimentos

Artículo 510. Zahorras.

- *NLT-330. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.*
- *NLT-361. 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 103104: 1993. Determinación del límite plástico de un suelo.*
- *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. 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 103104: 1993. Determinación del límite plástico de un suelo.*
- *UNE 103201: 199.6 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
- *UNE 103201: 2003 ERRATUM. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
- *UNE 103204: 1993. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.*
- *UNE 103204: 1993 ERRATUM. 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: 1999 EX. Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial álcali-sílice y álcali-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 (ISO 17892-1:2014).*

Artículo 513. Materiales tratados con cemento (suolocemento y gravacemento)

- *NLT-330. Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras*
- *UNE 103103: 1994. Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.*
- *UNE 103104: 1993. Determinación del límite plástico de un suelo.*
- *UNE 103201: 1996. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
- *UNE 103201: 2003 ERRATUM. Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.*
- *UNE 103204: 1993. Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.*
- *UNE 103204: 1993 ERRATUM. 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 (ISO 17892-1:2014).*

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: 2009+A1: 2009. 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: 2017. 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 703. Elementos de balizamiento retrorreflectantes

- *UNE 135352: 2006 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características 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.*
- *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: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.*
- *UNE-EN 1991-2: 2004 ERRATUM: 2010 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.*