

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2	ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	95
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	2	ARTÍCULO 610.- HORMIGONES	97
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	2	PARTE 7: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	104
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	8	ARTÍCULO 700: MARCAS VIALES	104
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	12	ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	116
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	14	ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD	121
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	17	ARTÍCULO 705.- BARANDILLAS PEATONALES	125
ARTÍCULO 106.- EMDICIÓN Y ABONO	21	PARTE 8: VARIOS	127
ARTÍCULO 108.- PUBLICIDAD.....	24	ARTÍCULO 802.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL	127
ARTÍCULO 109.- ACCESO A LA OBRA	24	ARTÍCULO 804.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN	128
ARTÍCULO 110.- CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN	24	ARTÍCULO 805.- RIEGO PERIÓDICO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	129
ARTÍCULO 111.- DAÑOS CAUSADOS POR EL CONTRATISTA	25	ARTÍCULO 807.-ESCARIFICADO SUPERFICIAL.....	130
PARTE 2: MATERIALES BÁSICOS.....	26	ARTÍCULO 808.- ESCARIFICADO PROFUNDO	130
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS	26	ARTÍCULO 809.- SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN OBRA Y ARQUEOLÓGICA DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	130
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS.....	27	ARTÍCULO 810.- RASTRILLADO DEL TERRENO	144
PARTE 3: EXPLANACIONES.....	31	ARTÍCULO 811.- DESPEDREGADO MANUAL.....	144
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO	31	ARTÍCULO 812.- SIEMBRA MANUAL DE HERBÁCEAS.....	145
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES	32	ARTÍCULO 813.- HIDROSIEMBRA HERBÁCEAS.....	146
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.....	35	ARTÍCULO 814.- PLANTACIONES.....	148
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	39	ARTÍCULO 815.- CONDICIONES PARTICULARES DE LAS UNIDADES DE CONSERVACIÓN.....	156
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES	41	ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	157
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.....	45	PARTE 9: REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	158
PARTE 4: DRENAJE	48	ARTÍCULO 920.- ILUMINACIÓN.....	158
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.....	48	ARTÍCULO 930.- LÍNEAS TELEFÓNICAS	165
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	49	ARTÍCULO 935.- SUMINISTRO DE GAS	167
ARTÍCULO 414.- TUBOS DE HORMIGÓN.....	51	ARTÍCULO 940.- ABASTECIMIENTO	169
ARTÍCULO 415.- BOQUILLAS CON ALETAS.....	54	ARTÍCULO 945.- LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	174
ARTÍCULO 417.- TUBOS DE PVC.....	54		
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE	55		
ARTÍCULO 424.- DRENES SUBTERRÁNEOS	57		
PARTE 5: FIRMES Y PAVIMENTOS.....	59		
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS	59		
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	67		
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA	70		
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	72		
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS	91		
ARTÍCULO 580.- PAVIMENTOS DE ACERAS	92		
PARTE 6: ESTRUCTURAS	95		

PARTE 1: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN****100.1. Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y sus posteriores revisiones, así como lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el presente Proyecto de Construcción. El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general y localización de las obras, las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra; y constituyen la norma y guía que ha de seguir al Contratista.

Los artículos de éste Pliego se han numerado, en lo posible, de forma idéntica al Pliego General, PG-3/1975, para indicar la aplicación de un artículo de éste y las correcciones, modificaciones y complementos necesarios.

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

100.2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares complementado con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (en adelante PG-3/75), y las modificaciones a él efectuadas, incluso a nivel de Orden Circular, será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras del “Proyecto de Construcción de de la carretera na-7010 (Astraín-Irurtzun). tramo: variante de Irurtzun”

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES**101.2. Dirección de las obras**

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección 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. Facultativo de la administración, director de obra y dirección de obra

De conformidad con la vigente Ley Foral 2/2018, de 13 de abril de Contratos Públicos, las funciones que, en los diversos Artículos, tanto del presente Pliego como del Pliego de Prescripciones Técnicas

Generales, se asignan al Ingeniero Director de las obras, han de entenderse referidas al Facultativo de la Administración, Director de Obra, auxiliado por los colaboradores a sus órdenes, que integran la Dirección de Obra.

El Director de Obra, con titulación adecuada y suficiente, es directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan, explícitamente, en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de Obra.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables. El control y la vigilancia de las obras serán ejercidos por la persona o empresa por ella designada.

101.4. Personal del Contratista

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

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente, un Delegado de obra del contratista (en lo sucesivo Delegado), un responsable a pie de obra de la Oficina Técnica, ambos con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y un responsable de Seguridad y Salud, con titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias, en tal caso, de cuenta del Contratista. Los tres tendrán la obligación de residir en el lugar de la obra.

El Jefe de Obra y el Delegado del Contratista no podrán ser sustituidos por el Contratista sin la conformidad del Ingeniero Director de la Obra.

El Director exigirá el cumplimiento riguroso de la ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se realicen los trabajos si no hay nombrado, aceptado y presente, un Jefe de Obra y/o Delegado del Contratista.

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

101.5. Órdenes al Contratista

Se entiende que todas las relaciones entre la Administración y el Contratista serán canalizadas mediante el Ingeniero Director y el Delegado del Contratista.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director de las Obras en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá la obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de la obra e informar al Ingeniero Director de las Obras en todo momento a su requerimiento, o sin él si fuese necesario. También es responsable de que todas las comunicaciones del Director de las Obras 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.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director 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 al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al "Libro de Órdenes", lo dispuesto en la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos.

101.6. Libro de Incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Ingeniero Director de las obras considere oportunos, 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 en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cuál meramente presente y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, el Ingeniero Director de las obras podrá disponer que estas incidencias figuren en "Partes de Obra" diarios, que se custodiarán ordenados como Anejo al "Libro de Incidencias".

El Director vigilará el cumplimiento riguroso de la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos.

101.7. Normas aplicables de tipo general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos

Públicos. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

Contratación

- 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.
- 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 y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Ley y Reglamento de Carreteras

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Reglamento General de Carreteras, del 2 de septiembre de 1994, R.D. 1812/94 (BOE 23/9/94), la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento, que desarrolla algunos de sus artículos, y las modificaciones habidas desde su aprobación:
- RD597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999)
- RD 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.

Impacto Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- RD 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).

Seguridad y salud

- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales, que reforma varios artículos de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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).

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Nota de Servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Resolución, de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.

Patrimonio Histórico

- P.H.E: Ley 13/1985, de 25 de junio (B.O.E. del 29), del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986 de 10 de enero (B.O.E. del 28).
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.

Prescripciones técnicas generales:

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75) fue aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y publicado por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976 en el BOE del 7 del mismo mes.

El tiempo transcurrido y los consiguientes avances tecnológicos han propiciado la revisión de un cierto número de artículos del Pliego, que ha de culminar en la aprobación de una nueva edición del mismo (denominada abreviadamente PG-4/88), cuya redacción ha sido autorizada por la Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 (BOE del 3 de febrero).

Desde 1986 ha venido poniéndose en práctica la nueva redacción de algunas prescripciones, mediante la obligatoriedad de su inclusión en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en el momento de la redacción de los proyectos. La relación de estas modificaciones es, actualmente, la siguiente:

1º 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".

2º La Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988, sobre estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados ha revisado el siguiente artículo:

- 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla" (antes "Macadam por penetración con ligantes bituminosos viscosos").

3º La Orden Circular 325/97T, de 15 de diciembre de 1997, sobre "Señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes" ha redactado los artículos alternativos a los actuales 278; 289 y 700 que se integran en uno solo, el 700, y se desarrollan tres artículos nuevos: 702, 703 y 704 para elementos de balizamiento y defensa. Contiene los siguientes artículos:

- Art. 700 "Marcas viales".
- Art. 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes".
- Art. 702 "Captafaros retrorreflectantes de empleo en señalización horizontal".
- Art. 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes".
- Art. 704 "Barreras de seguridad".

Asimismo, deroga la O.C. 319/91 sobre tolerancias de espesor en vallas metálicas para barreras de seguridad continuas y la O.C. 292/86 T sobre marcas viales.

La O. M. de 28 de diciembre de 1999, actualiza el Pliego de este mismo capítulo, derogando los artículos 278; 279 y 289 y modificó los 700, 701, 702, 703 y 704.

4º La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 por la se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a Conglomerantes Hidráulicos y Ligantes Hidrocarbonados. Contiene los siguientes artículos:

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

Modifica los artículos 202 "Cementos"; 211 "Betunes asfálticos"; 213 "Emulsiones bituminosas" y 214 "Betunes fluxados"; y deroga los 200 "Cal aérea"; 201 " Cal hidráulica" y 210 "Alquitranes".

5º La Orden Ministerial FOM/475/02 de 13/2/2002 para la actualización de determinados artículos relativos a hormigones y aceros, ha revisado los siguientes (y derogado la O. M. del 21/1/1988):

- Art. 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural";
- Art. 241 "Mallas electrosoldadas";
- Art. 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- Art. 243 "Alambres para hormigón pretensado";
- Art. 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado";
- Art. 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado";
- Art. 246 "Tendones para hormigón pretensado";
- Art. 247 "Barras de pretensado";
- Art. 248 "Accesorios para hormigón pretensado";
- Art. 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones";
- Art. 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones";
- Art. 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- Art. 285 "Productos filmógenos de curado";
- Art. 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras";
- Art.610 "Hormigones"
- Art. 610A "Hormigones de alta resistencia"
- Art. 620 "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas".

Asimismo, deroga los siguientes artículos: 240; 241; 242; 244; 245; 246; 247; 250; 251; 252; 253; 254; 260; 261; 281; 283; 285; 287 y 620 del vigente PG-3/75.

6º La Orden FOM 1382/2002, de 17 de mayo, que actualiza determinados artículos relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones:

- Art. 300 "Desbroce del terreno".
- Art. 301 "Demoliciones".
- Art. 302 "Escarificación y compactación".
- Art. 303 "Escarificación y compactación del firme existente".
- Art. 304 "Prueba con supercomputador".
- Art. 320 "Excavación de la explanación y préstamos".
- Art. 321 "Excavación en zanjas y pozos".
- Art. 322 "Excavación especial de taludes en roca".
- Art. 330 "Terraplenes".
- Art. 331 "Pedraplenes".
- Art. 332 "Rellenos localizados".
- Art. 340 "Terminación y refino de la explanada".
- Art. 341 "Refino de taludes".
- Art. 410 "Arquetas y pozos de registro".

- Art. 411 "Imbornales y sumideros".
- Art. 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado".
- Art. 658 "Escollera de piedras sueltas".
- Art. 659 "Fábrica de gaviones".
- Art. 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión".
- Art. 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ".
- Art. 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ".
- Art. 673 "Tablestacados metálicos".

Incorpora los siguientes nuevos artículos:

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

Asimismo, deroga los siguientes artículos: 400; 401; 420; 421; y 674 del vigente PG-3/75.

7º La Orden FOM 2523/2014 que actualiza los artículos relativos a firmes y pavimentos, en su anejo, incluye los siguientes artículos:

- Art. 510 "Zahorras"
- Art. 512 "Suelos estabilizados in situ".
- Art. 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)".
- Art. 530 "Riegos de imprimación".
- Art. 531 "Riegos de adherencia".
- Art. 532 "Riegos de curado".
- Art. 540 "Lechadas bituminosas".
- Art. 542 "Mezclas bituminosas en caliente".
- Art. 543 "Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura".
- Art. 550 "Pavimentos de hormigón vibrado".
- Art. 551 "Hormigón magro vibrado".

Asimismo deroga los siguientes artículos: 203 "Yesos y escayolas", 220 "Baldosas de cemento", 221 "Ladrillos huecos", 222 "Ladrillos macizos", 223 "Ladrillos perforados", 500 "Subbases granulares",

501 “Zahorra artificial”, 502 “Macadam”, 510 “ Suelos estabilizados in situ con cal”, 511 “Suelos estabilizados con productos bituminosos”, 512 “Suelos estabilizados con cemento”, 513 “Gravacemento”, 514 “ Grava-emulsión”, 515 “Grava-escoria”, 530 “Riegos de imprimación”, 531 “ Riegos de adherencia”, 532 “Tratamientos superficiales”, 533 “Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos”, 533 “Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos”, 540 “Tratamientos superficiales con lechada bituminosa”, 541 “Mezclas bituminosas en frío”, 542 “Mezclas bituminosas en caliente”, Art. 550 "Pavimentos de hormigón", Art. 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” y 657 “Fábricas de ladrillo”.

8º 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. (BOE 27/12/07). Deroga los artículos 680 "Encofrados y moldes", 681 "Apeos y cimbras" y 693 "Montaje de elementos prefabricados".

9º 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).

10º Orden circular 21bis/2009 Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

11º 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.

12º 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, formato PDF. Revisa los artículos:

PARTE 2 - MATERIALES BÁSICOS

- Artículo 200 Cales.
- Artículo 202 Cementos.
- Artículo 211 Betunes asfálticos.
- Artículo 212 Betunes modificados con polímeros.
- Artículo 214 Emulsiones bituminosas.
- Artículo 290 Geotextiles y productos relacionados.

PARTE 5 - FIRMES Y PAVIMENTOS

- Artículo 510 Zahorras.
- Artículo 512 Suelos estabilizados in situ.
- Artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).
- Artículo 530 Riegos de imprimación.
- Artículo 531 Riegos de adherencia.
- Artículo 532 Riegos de curado.
- Artículo 540 Microaglomerados en frío.
- Artículo 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.
- Artículo 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Artículo 550 Pavimentos de hormigón.
- Artículo 551 Hormigón magro vibrado.

PARTE 7 - SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Artículo 700 Marcas viales.
- Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.
- Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- Artículo 703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- Artículo 704 Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas.

Se consideran, por tanto, como vigentes todos los Artículos y Recomendaciones citados que actualizan, modifican y amplían al PG-3/75.

Otros pliegos generales, instrucciones o recomendaciones que son de aplicación, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica, se relacionan a continuación:

Trazado

- Instrucción de Carreteras 3.1.I.C- Dirección General de Carreteras. Características geométricas (BOE del 2 de febrero de 2000), modificada por Orden de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001).
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre **guía de nudos viarios**.

Drenaje

- Orden FOM/298/2016, de 15-2-2016, Norma 5.2-IC **drenaje superficial** de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del **drenaje subterráneo** en obras de carretera (O.C. 17/2003).

Recepción de obras (firmes)

- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

Firmes

- Norma 6.1 I.C.- Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme. Orden FOM 3460/2003.
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento.
- Norma 6.3-IC. - Dirección General de Carreteras sobre rehabilitación de firmes. Orden FOM/3459/2003.

Plantaciones

- Instrucción de Carreteras 7.1.I.C.- Plantaciones en las zonas de servidumbre de la carretera. Dirección General de Carreteras. Orden MOPU 21-3-63.
- Circular MOPU 1984.- Recomendaciones para la redacción de Proyectos de plantaciones. Dirección General de Carreteras.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

Señalización, Balizamiento, Sistemas de contención y reductores de velocidad

- Norma 8.1.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización Vertical. Año 2014. Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo (BOE de 5 de abril de 2014).
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Norma 8.2.I.C.- Dirección General de Carreteras. Marcas Viales. Año 1987.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre. BOE del 29 de octubre de 2008).

Señalización de obras

- Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- Dirección General de Carreteras. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras
- 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.
- 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–.

Iluminación

- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Dirección General de Carreteras. Año 1999
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 2642/85.- Candelabros metálicos de alumbrado exterior y señalización del M. Industria.

Calidad

- Circular MOPU 1979.- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras.
- Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.

Estructuras

- Orden FOM/2842/2011.- Instrucción sobre a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (IAP. -11).
- Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02.
- Norma de Construcción Sismorresistente (Puentes) NCSP-07.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras (M. Fomento-99).
- R. Decreto 2364/85 (M. Industria 20-9-73). - Homologación de armaduras activas de acero para hormigón pretensado.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carreteras, de 1982, D.G.C.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE). (BOE del 23 de junio de 2011. Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012)

Líneas eléctricas

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, así como sus Correcciones de Errores y de Erratas.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión: Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación (RD 3275/1982 y disposiciones adicionales posteriores).

Varios

- Orden MOPU 15-9-86.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Orden Circular 328/91T.- Galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Instrucción para la Recepción de Cementos", RC-08" (BOE del 19 de junio de 2008. Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.)
- Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Orden MOPU 31-12-85.- Normas del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo para ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que regirán las obras de Acondicionamiento Paisajístico de Carreteras y Autovías, D.G.C. mayo 1985.
- Ordenes circulares, notas de servicio y notas informativas en vigor de la Dirección General de Carreteras (D.G.C.).
- Normas básicas del Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación CTE y Normas UNE.

Todos los Pliegos, Instrucciones y Normas que sean legalmente obligatorias, en cualquiera de sus aspectos, en el momento de ejecución de las obras, se consideran incluidas en este pliego a todos los efectos, con independencia de que hayan, o no, sido citados textualmente.

101.8. Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras objeto del presente proyecto será de tres años, y empezará a contar a partir de la Recepción de las Obras.

101.9. Contradicciones, confusiones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y este Pliego de prescripciones técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales PG-3 o los documentos que le modifican.

Lo mencionado en este Pliego de prescripciones técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En caso de contradicción o confusión entre distintos documentos del Proyecto, o entre éste y disposiciones de rango superior o más generales se adoptará la decisión que ordene el Director, quien se basará en la prevalencia de lo particular sobre lo general, de lo concreto sobre lo abstracto y de lo usual frente a lo excepcional, todo ello sin perjuicio de los derechos que pudieran corresponder al Contratista acordes con la legislación vigente.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se pudieran advertir en el Proyecto con anterioridad al Acta de Comprobación del Replanteo, bien por el Director, bien por el Contratista, deberán reflejarse en dicha Acta.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo a lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director, quien se basará en las especificaciones que al respecto señalen los Reglamentos e Instrucciones vigentes, así como las Normas de carácter general especificadas en el Art. 101.7 de este Pliego, siempre respetando el sistema de prevalencias descrito en el párrafo 1º de este artículo 101.9.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto comprende las obras correspondientes al “*Proyecto de Construcción de de la carretera na-7010 (Astraín-Irurtzun). tramo: variante de Irurtzun*”.

102.2. Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

102.2.1. Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra,

el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

102.2.2. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

102.2.3. Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

102.2.4. Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos juntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

102.3. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

102.4. Documentación a entregar al contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

102.4.1. Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante, lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio 1.2.3.2. Documentos informativos.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos 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 afecten al contrato, al planeamiento y a la

ejecución de las obras.

102.4.2. Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 101.7 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

102.4.3. Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

102.5. Descripción de las obras

El proyecto de la variante de la carretera de NA-7010 entre Astraín e Irurtzun se puede descomponer en los siguientes elementos:

- Eje principal, variante de la carretera, ya en zona urbana (calle de Estella), terminando esta variante en una glorieta sobre la calle Aralar, dando acceso al polígono Akaborro.
- Glorietas con sus ramales de acceso:
 - o Se han proyectado dos glorietas, una en cada extremo de la variante, junto con los ramales de acceso a las mismas, que corresponden todos ellos a la adecuación del entronque con las calles existentes.
- Reposiciones de calles o viales
 - o La calle Aralar, se modifica al construirse una glorieta sobre la misma, se elimina la intersección existente y se modifica la lágrima de la parte superior de la calle en la intersección de la calle Dos Hermanas con la calle de San Martín, para dar la posibilidad a un cambio de sentido en la misma calle.

La longitud del tramo es de aproximadamente 500 metros en total. Incluyendo las dos glorietas con sus ramales de acceso.

De esta manera, las actuaciones a ejecutar serán:

102.5.1. Movimiento de tierras

Las acciones que se realizan son:

- Desbroces y saneos
- Estabilidad de taludes de desmontes
- Excavabilidad
- Aprovechamiento de material
- Terraplenes
- Estabilidad de taludes
- Cimentación de los terraplenes
- Cimentación de la ODT Vial 1 P.K. 0+215

Se efectúa un estudio de compensación de tierras a partir de los perfiles transversales del tronco, enlaces y reposiciones de caminos.

Se adjunta el resumen de los distintos movimientos de tierras a continuación

MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA			
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN TEORICA (m³)	COEF. ESPONJAMIENTO	MEDICIÓN REAL (m³)
TIERRA VEGETAL	5.005,30	1,00	5.005,30
DESMONTE	1.377,10	1,25	1.721,38
FRESADO FIRMES	9,60	1,30	12,48
DEMOLICIÓN FIRME	0,70	1,40	0,98

MATERIAL NECESARIO	
DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN (m³)
TIERRA VEGETAL	347,45
TERRAPLÉN	7.989,60
SUELO SELECCIONADO	4.668,40

BALANCE DE MATERIAL				
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN OBTENIDO (m³)	VOLUMEN NECESARIO (m³)	A VERTEDERO (m³)	DE APORTACIÓN (m³)
TIERRA VEGETAL	5.005,30	347,45	4.657,85	-

DESMONTE	1.721,38	-	1.721,38	
TERRAPLÉN	-	7.989,60	-	7.989,60
SUELO SELECCIONADO	-	4.668,40	-	4.668,40
FRESADO FIRMES	12,48	-	12,48	-
DEMOLICIÓN FIRME	0,98	-	0,98	-
TOTAL		6.392,69	12.658,00	

102.5.2. Drenaje

102.5.2.1. Drenaje transversal

El objeto perseguido con las Obras de Drenaje Transversal es el de evitar que la construcción de la Variante obstaculice el drenaje natural de las cuencas vertientes que intercepta. Para ello, su diseño tiene que asegurar el desagüe de dichos cauces naturales, el drenaje de puntos que queden sin salida o el desvío de caudales hacia puntos bajos de desagüe funcionalmente idóneos.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de las obras de drenaje transversal del proyecto:

VIAL	P.K.	TIPO DE OBRA	DIMENSIONES
Vial -1	0+215	TUBO	Ø 1800 mm

102.5.2.2. Drenaje longitudinal

Para conseguir el drenaje de la Plataforma y sus márgenes, se utilizan los siguientes elementos:

- Cunetas.
- Bordillos.
- Sumideros.
- Colectores.
- Media cañas.

La tipología de los elementos de drenaje longitudinal se define a partir de los siguientes criterios:

- Salvo que consideraciones económicas o el espacio disponible lo impidan, se otorgará prioridad a la seguridad de los vehículos que pudieran abandonar la plataforma.
- Se sigue el criterio de desaguar los elementos de drenaje superficial lo antes posible para disminuir la concentración de caudales.

- Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta deben asegurar que, el paso del caudal correspondiente al período de retorno considerado se produce en las siguientes condiciones:
 - o El nivel de la lámina libre no rebasa al de la plataforma.
 - o La velocidad del agua no causa erosiones ni aterramientos.

En los tramos en desmonte del vial 1, se proyecta una cuneta de taludes 3H:2V que recojan las aguas ocasionales que pudieran escurrir hacia la plataforma La geometría de la cuenta garantiza suficiente capacidad hidráulica para el agua de esorrentía a desaguar.

102.5.3. Firmes

Los firmes que se van a disponer en este proyecto se describen a continuación:

- Calzada:
 - o Colocación de la base de **30 cm** de **suelocemento**.
 - Riego de curado emulsión C60B3 CUR con dotación de 0,5 kg/m².
 - Riego de curado adherencia C60B3 ADH con dotación de 0,5 kg/m².
 - o Colocación de la capa intermedia de **5 cm** de MBC tipo **AC 22 bin S**.
 - Riego de curado adherencia C60B3 ADH con dotación de 0,5 kg/m².
 - o Colocación de la capa de rodadura: **5 cm** de MBC tipo **AC 16 surf D**.
- Ejecución de aceras y bordillos

102.5.4. Señalización, balizamiento y defensas

La señalización a disponer será:

- Señalización horizontal:
 - o Pintura de marcas viales en la calzada y cebreados en “narices” y “puntas”.
- Señalización vertical:
 - o Disposición de las señales verticales y carteles reflejados en los planos.
- Defensas:
 - o Levantamiento de barrera metálica bionda existente.
 - o Disposición de la barrera de seguridad simple de nivel de contención N2, W5 y deflexión máxima de 1,50 m.

102.5.5. Soluciones al tráfico

Se propone que, con el fin de que las actuaciones a realizar afecten en la menor medida posible al tráfico, estas se realicen en cuatro fases de construcción.

Para dichas fases, las soluciones propuestas al tráfico serán:

- FASE I: realización del tronco de la variante, así como de la glorieta 1 y parte de la glorieta 2, con el fin de poder dar servicio a esta zona cuando se proceda a completar dicha glorieta.
Primero se ejecutarán la glorieta 1 y la mitad de la glorieta 2 para después proceder a las obras del tronco de la variante, disponiendo de dos accesos a la zona de obras.
Para la realización de la primera parte de la glorieta 2 no se precisan cortes de tráfico. Se dispondrá la señalización y dispositivos de balizamiento necesarios para definir la entrada a la zona de obras y proteger al tráfico rodado.
En cuanto a la construcción de la glorieta 1, el tráfico circulará por el desvío provisional señalizado al efecto, siendo necesario ocupar totalmente la zona para la ejecución de la glorieta.
- FASE II: la terminación de construcción de la glorieta 1 y realizar el ramal 3 de acceso a la glorieta 2.
Para las obras relativas a la glorieta 1, el tráfico circulará por el exterior de la glorieta, actuando en el interior de esta. Las actuaciones sobre los ramales concurrentes en la glorieta se ejecutarán a medias calzadas, garantizando los sentidos de circulación.
Para la construcción de ramal 3 en la glorieta 2, se procederá al corte de un tramo de la calle Estella. El tráfico se desviará por las calles aledañas, habiendo previamente señalizado la zona para tal efecto.
- FASE III: se procede a la apertura al tráfico de la glorieta 1 y de sus tres ramales de acceso. Los desvíos provisionales se restituyen a su estado original.
Esta fase consistirá en la construcción del ramal 2 de la glorieta 2 (corresponde a la calle S1-U8, en su intersección con la calle Estella).
Se abrirá al tráfico la circulación por el ramal 3 de la glorieta 2 y la parte de esta ya construida.
Para el acceso de los vehículos de los vecinos de la calle S1-U8S a sus viviendas, se mantendrán los desvíos provisionales previstos en la zona para la Fase II.
- FASE IV: se ejecutará el ramal 1 de la glorieta 2 y para ello, se divide a su vez en dos:
 - o Fase IV.a: corte del carril izquierdo de la calle Estella a la altura del ramal 1. Se dará tráfico alternativo por el otro carril a los vehículos. Se dispondrán de los sistemas necesarios que garanticen la circulación alterna.
 - o Fase IV.b: el tráfico se bascula al carril ya ejecutado para proceder a la finalización del otro carril del ramal 1. Para mantener el paso alternativo del tráfico, se procederá de igual forma que en la fase IV.a.
 Se procederá a la eliminación de los desvíos provisionales utilizados en las fases anteriores, restituyéndose los sentidos de circulación originales en las calles afectadas.

102.5.6. Reposición de servicios

Se realizará la reposición para los siguientes servicios afectados:

- Líneas telefónicas: se efectúa la reposición de cuatro afecciones, a saber:

- o 101: línea telefónica aérea que discurre mediante postes de madera que cruza la intersección sobre la Glorieta 2, en la zona donde comienza el Vial 1.
- o 102: línea enterrada en la zona donde se construirá la Glorieta 2.
- o 103: conducción enterrada formada por 6 conductos de PVC de diámetro 110 mm más tres subconductos de PVC de diámetro 32 mm, que discurre por la calle Aralar viéndose afectada por la calzada anular de la nueva Glorieta 1.
- o 104: previsión de acometida de 2 conductos de PVC de 110 mm de diámetro que cruzan desde la margen izquierda del Ramal 3 de la Glorieta 1 hasta finalizar aproximadamente en el inicio de la calzada del mismo ramal.
- Red de gas: se efectúa la reposición de dos afecciones, a saber:
 - o 201: línea enterrada de PE 160 mm que discurre bajo la acera impar de la calle Estella, que se ve afectada en toda la longitud de los ramales 1 y 3 de la Glorieta 2, además de por la propia Glorieta.
 - o 202: línea enterrada de PE 63 mm aproximadamente en el P.K. 0+020 del Ramal 3 de la Glorieta 2.
- Redes de saneamiento y de abastecimiento: se efectúa la reposición de dos afecciones, a saber:
 - o 301: serie de tuberías de la red separativa de saneamiento y de abastecimiento, que tienen varios pozos de registro situados en la intersección del Vial 1 con la Glorieta 2.
 - o 302: tuberías de las redes de abastecimiento y saneamiento, siendo ésta separativa, que existen bajo la futura Glorieta 1, sus ramales de acceso y el Vial 1.
- Red de alumbrado: se efectúa la reposición de dos afecciones, a saber:
 - o 401: retirada de farolas y luminarias existentes en la intersección de la calle Aralar, en la zona donde se construirá la Glorieta 1.
 - o 402: retirada de 5 luminarias globo en la zona donde se construirá la Glorieta 2.
- Red eléctrica: se efectúa la reposición de dos afecciones, a saber:
 - o 501: línea eléctrica aérea de Media Tensión de 13.2 KV “IRURTZUN-IRURTZUN”, propiedad de IBERDROLA, que cruza el Vial 1, afectando el talud del margen izquierdo a una torre eléctrica existente.
 - o 502: línea aérea particular a 13,2 KV. de alimentación al Centro de Transformación IRULAR.

102.5.7. Varios

- Limpieza general de las obras
- Gestión de residuos en obra

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1. Inspección de las obras

Además de lo prescrito en la Cláusula 21 del PCAG se hace constar que la inspección de las obras abarca a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para

las obras.

103.2. Acta de Comprobación del Replanteo

Serán de aplicación las disposiciones de la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos.

103.2.1 Replanteos de detalle

Una vez firmada el Acta de Comprobación del Replanteo por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí mismo las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione el Ingeniero Director en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Administración. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a ejecutar.

El Ingeniero Director, por sí o por el personal a sus órdenes, puede realizar las comprobaciones que estime oportunas de estos replanteos. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicados en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y aquellas que le indique el Ingeniero Director en los replanteos parciales, no pudiendo inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Ingeniero Director dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá el Ingeniero Director suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales, hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello al Ingeniero Director para que sea comprobado, si lo cree conveniente, y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

103.3. Programa de trabajos

103.3.1. Presentación

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 27 del PCAG. así como en el artículo 144 del R.G.C.A.P.

Sin perjuicio del Programa de Trabajo que el Contratista haya presentado en su oferta, el Contratista deberá formular un programa de trabajo completo dentro de un plazo de quince (15) días posterior a la firma del Acta de Replanteo, indicando plazos parciales y fecha de finalización de las obras.

Cuando se establezca expresamente en la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos, y siempre que la total ejecución de la obra esté prevista en más de una anualidad, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo máximo de treinta (30) días, contados desde la formalización del contrato. Este programa de trabajo se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá carácter contractual. La estructura del programa se ajustará a las indicaciones del Director de Obra.

El programa de Trabajo comprenderá:

a) La descripción detallada de la manera en que se ejecutarán las diversas partes de la obra definiendo, con criterios constructivos, el ritmo de las obras, las actividades, los enlaces entre actividades y duraciones que formarán el programa de trabajo, acompañado de un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, diagrama espacio-tiempo).

b) Anteproyecto de las Instalaciones con la indicación del plazo en que estarán acabadas, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de obra, alojamientos, almacenes, silos, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.

c) Relación de la maquinaria que se utilizará, con la expresión de sus características, del lugar donde se encuentra cada máquina en el momento de formular el programa y de la fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características que permitan realizar, conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se deban utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.

d) Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, indicando dónde se encuentra el personal superior, medio y especialista en el momento de formular el programa y de las fechas en las que se incorporará a la obra.

e) Procedencia que se propone de los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación, modo y cuantía de los almacenajes, medios de selección y tipo de transporte a utilizar.

f) Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones, tanto para respetar las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos y su reposición como para la obtención, en caso necesario, de las licencias para hacerlo.

g) Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que compongan la obra, estableciendo

el presupuesto de la obra que cada mes se ejecutará concretamente, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en ellos.

h) Valoración mensual y acumulada de cada una de las Actividades programadas y del conjunto de la obra.

Durante el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, la Dirección de Obra lo crea conveniente. La Dirección de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Además, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Dirección de obra crea convenientes. Si es preciso hacer trabajos de noche deberán autorizarse por la Dirección de Obra y solamente se realizarán en las unidades de obra que indique, e irán a su cargo las Instalaciones de alumbrado que ordene el Director de Obra, así como su mantenimiento.

Conjuntamente con el programa de trabajos se acompañará el programa de Control de Producción que implantará el Contratista para garantizar la calidad de la obra ejecutada.

En este programa se especificarán los siguientes aspectos:

- 1) Empresa o entidad encargada del control de producción.
- 2) Medios humanos y materiales previstos en función de los ritmos de obra que figuran en el Programa de Trabajos. Se especificarán los ensayos y pruebas a realizar en el laboratorio de la obra y si es preciso, los que se realicen fuera de la obra.
- 3) Se indicarán los niveles de control o ritmos de actuación establecidos en función de la producción y se indicarán expresamente las pautas por las que se regirá la permanencia o paso de un nivel de control a otro.
- 4) Plazo en que se montará a pie de obra un laboratorio en condiciones de poder cumplir el cometido.

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 regularización de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

Asimismo, se tendrán en cuenta todos los condicionantes impuestos por los estudios geotécnicos y las

recomendaciones ambientales definidas en la parte 8ª del Pliego: jalonado o cerramiento previo de algunas zonas vulnerables social, económica o medioambientalmente, construcción de los elementos de protección del sistema hidrológico donde sean necesarios y ejecución de los reconocimientos arqueológicos puntuales previos a la excavación.

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 finalización a su cargo.

El programa deberá ser sometido, antes de la iniciación de los trabajos, a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá realizar las observaciones y correcciones que estime pertinentes en orden a conseguir un adecuado desarrollo de las obras. Una vez aprobado se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

103.3.2. Seguimiento

El Programa se adecuará a las anualidades que se fijen en la licitación.

Una vez aprobado el Programa de Trabajo se considerará, a todos los efectos, como documento básico para el seguimiento de la obra. El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo comprobarse el cumplimiento del mismo o, en caso contrario, analizar las causas de la posible desviación con la Dirección de Obra y proponer a ésta las posibles soluciones.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Plan de Aseguramiento de la calidad (PAC)

Será de aplicación lo dispuesto en las “Recomendaciones para el control de calidad de en obras de carreteras” tercera edición, publicado en 1987 por la DGC.

El Contratista está obligado a realizar su "autocontrol" consistente, por un lado, en el control de cotas, tolerancias y geométrico en general, y, por otra parte, en el de calidad, mediante ensayos de materiales y de unidades de obra terminadas o en fase de ejecución.

Para el cumplimiento de cuanto antecede el Contratista deberá prever un Plan de Control de Calidad (PAC), con expresión de los medios materiales y personales que se vayan a asignar al control de calidad, su esquema organizativo y programación temporal, y cuantos extremos se consideren oportunos para que la administración pueda juzgar este aspecto. Todos los costes derivados de la aplicación del PAC a lo largo de la ejecución de la Obra serán a cargo del Contratista, y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra.

El Contratista realizará, a su cargo, y de acuerdo con las especificaciones del PAC, los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que

se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas, así como el resto de comprobaciones y/o ensayos que resulten de la aplicación del PAC; por ello, deberá instalar en obra un laboratorio equipado con el personal y elementos necesarios para realizar un completo control y análisis de las distintas unidades de obra o, en su defecto, tener contrato con un laboratorio homologado que pueda realizar el mencionado control.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director o la persona delegada por él mismo al efecto, que una Unidad de Obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por el Ingeniero Director, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que el Ingeniero Director haga las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, el Ingeniero Director ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos de contraste que estime oportunos. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de control del Contratista para la misma, siendo de su entera responsabilidad las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado en sus ensayos y mediciones de control de que en un tramo una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará al Ingeniero Director para que éste pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, en lo que le prestará las máximas facilidades.

104.3. Pruebas y ensayos de contraste

Además de las pruebas y ensayos derivados de la ejecución del PAC, el Director señalará la clase y el número de ensayos de contraste a realizar, bien de forma sistemática, bien puntual; el Contratista está obligado al abono de estos ensayos hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

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

Los ensayos de materiales y de la calidad de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo a las Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo aprobadas por la Dirección General de Carreteras; y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas UNE de la A.S.T.M., A.A.S.H.O., DIN, o bien según se detalle en el correspondiente Artículo, o indique el Director.

Por la Dirección de la Obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus propios

medios o por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la Obra. La dilucidación de estos casos, a requerimiento del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución Material o al abono aparte, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, y con los criterios antes indicados.

104.4. Materiales

Se aplicarán las disposiciones de la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones del PG-3/75, salvo en aquellos extremos en los que quede modificado por el presente PPTP. Sin perjuicio de lo anterior, el Ingeniero Director, determinará aquellos materiales que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual, o los certificados del suministrador en su caso.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que pueda procederse al encargo de los ensayos que estime necesarios.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia a su posterior rechazo, si se comprobasen defectos de calidad o de uniformidad. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores.

En principio se considerará defectuosa la obra, o parte de obra, que hubiese sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente PPTP, el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc. pueda lograr de los fabricantes, al objeto de demostrar ante el Director la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no fuese suficiente a juicio del Director, éste podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito del Director.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos o para cualquier otro material a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin que estuvieran especificados en estas Prescripciones, no podrán ser utilizados sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, quien, podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles, sin que el Contratista de las obras tenga derecho a reclamación alguna. Y si, a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución de un material por otro no estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia del material cuya sustitución propuso.

Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección de Obra, si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.

104.9. Señalización, balizamiento y defensa de las obras e instalaciones

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, 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 en el trabajo. La permanencia y eficacia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarios; tanto las señales como los costes laborales de éstos últimos, serán de cuenta del Contratista, teniendo éste 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, teniendo derecho al abono de la partida alzada correspondiente, si está prevista en el Presupuesto.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las mismas, en las zonas que afecte a carreteras 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 desviarlo.

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

radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento. Cuando se afecte la calzada actual se dispondrán indicadores luminosos por la noche.

Para la señalización de las obras que afecten a la calzada, se seguirán las indicaciones de los Manuales de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas y Móviles.

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

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.

104.12. Pruebas

Antes de la recepción de las obras y una vez totalmente terminadas los trabajos, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin a que se destinan. Si las pruebas dieran resultado negativo el Contratista deberá hacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director de las obras, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención del resultado positivo en las pruebas.

104.14. Construcción y conservación de desvíos

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones de la Dirección de Obra, como si hubieren figurado en los documentos del Contrato.

Se entiende incluido en el precio de los desvíos previstos en el Proyecto los gastos de conservación de los mismos y de los tramos de obra cuya utilización provisional haya sido asimismo prevista.

Los accesos temporales a la zona de obras se realizarán, preferentemente, por la zona de explanación, así como por los caminos rurales existentes. Cualquier camino de acceso que se pretendiera construir deberá contar con la autorización expresa del Ingeniero Director de las obras.

Durante las obras de construcción y en la explotación de la nueva infraestructura, quedará asegurada la continuidad de todas y cada una de las carreteras y caminos rurales interceptados por la variante. Si fuera necesario realizar desvíos, estos se señalizarán convenientemente. Asimismo, tanto durante la construcción de las obras como durante la explotación de la nueva carretera, deberá asegurarse el

mantenimiento de la continuidad de todas las acequias y canales de riego, protegiendo dichas infraestructuras hidráulicas de aterramientos o cualquier otra circunstancia que pudiera conllevar su incorrecto funcionamiento.

104.15. Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto cuyas especificaciones no figuran en este Pliego, así como todos aquellos trabajos que por su minuciosidad puedan haberse omitido, se realizarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como normas de buena práctica para obras similares, y quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de las Obras en tiempo oportuno, y el Contratista se halla obligado a su ejecución y cumplimiento, sin derecho a reclamación alguna.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Presupuesto, el presente Pliego o que le ordene el Director de las Obras al considerarlas fundamentales para que resulten cumplidos los fines a los que se destina la obra.

Aún después de la recepción provisional, el Contratista estará obligado a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de las Obras. La demolición o reparación precisa será de exclusivo cargo del Contratista.

105.1. Daños y perjuicios

Será de aplicación lo dispuesto en el Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios o bien sean ajenos. En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

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

En excavaciones, en especial en roca, se ajustarán las cargas de las voladuras para limitar las vibraciones a valores ino cuos, y, de no ser posible, se acudirá a otros procedimientos de excavación (martillo, demolición química, rozadoras, zanjadoras, etc.). Las voladuras serán monitorizadas para la comprobación de las vibraciones producidas.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

105.3. Evitación de contaminantes

Son objeto de este artículo las medidas de protección del medio ambiente, de carácter general, que no han sido definidas expresamente en las unidades de obra de la parte 8.

105.3.1. Realización de trabajos con maquinaria

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El Contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones, estableciendo un adecuado control de accesos para evitar la circulación de vehículos ajenos a la obra en cualquier área de la traza. El jalonamiento debe mantenerse durante la realización de los trabajos de forma que permita una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

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 D.O. (Dirección de Obra), efectuando dos riegos diarios durante los períodos secos, y aplicando durante las épocas húmedas la frecuencia de riegos que establezca la D.O.
- 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 polvoriento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.

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.

Con objeto de minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un solo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

105.3.2. Prevención de daños y restauración de zonas contiguas a la obra y de ocupación temporal

Asimismo, se prohíbe la realización de actividades ruidosas entre las 22 y las 7 h, en el entorno de los núcleos habitados.

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares como: apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio de **zonas excluidas**, según la definición contenida en el proyecto. Para ello, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertederos o para ocupación de terrenos, presentará a la Dirección de Obras un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.
- Prevención de dispositivos de defensa de vegetación, riberas y cauces de agua.
- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales. Las proyecciones y derrames serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra ya que su posterior retirada es difícil y costosa.

Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las obras.

En ningún caso se crearán escombreras ni se abandonarán materiales de construcción y/o cualquier otro tipo de residuo o resto en las proximidades del trazado

El Contratista estará obligado al acondicionamiento de las instalaciones de la zona auxiliar de obras, incluyendo la ejecución de la balsa de decantación definida en el artículo 808 de este Pliego, el solado de superficies, la barandilla perimetral y el resto de elementos de seguridad necesarios para prevenir los posibles vertidos de estas instalaciones al medio natural, sin que sean de abono estas unidades.

105.3.3. Cuidado de la cubierta vegetal existente

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de las obras, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

Con objeto de no ampliar el impacto de las obras sobre la cubierta vegetal existente, se señalará la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso, para que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento.

Se evitarán las acciones siguientes:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

105.3.4. Protección de la fauna

Con objeto de respetar las épocas de reproducción y cría, se evitará desarrollar actividades ruidosas y molestas para las aves entre los meses de abril y junio (ambos meses incluidos).

105.3.5. Tratamiento y gestión de residuos

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

105.3.6. Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos:

- a) velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el proyecto y las condiciones de su aprobación;
- b) determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto;
- c) verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar a la D.O. la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) definido en el proyecto.

A estos efectos, el Contratista está obligado a presentar al Director de la Obra, al inicio de la misma, un Plan de Gestión Ambiental de la Obra para su aprobación, o modificación si fuera necesario. Dicho Plan, cuyo seguimiento y ejecución correrá a cargo del Contratista, incluirá los siguientes aspectos:

- Disposición y características del jalonamiento de protección.
- Ubicación de las instalaciones auxiliares de obra incluyendo plantas de machaqueo, hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, caminos de acceso, talleres y oficinas, así como zonas de préstamos y vertederos. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la compatibilización de todos estos elementos con los niveles de restricción establecidos (respeto de las Zonas Excluidas definidas por el Proyecto).
- Elección de zonas de préstamos (yacimientos granulares, canteras, etc.) incluyendo la documentación ambiental relativa a la actividad extractiva. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar el cumplimiento de la normativa al respecto.
- Elección de zonas de vertederos, incluyendo la documentación ambiental relativa a su diseño, morfología y recuperación ambiental. El Plan de Gestión Ambiental deberá justificar la elección de cualquier otra ubicación diferente a las propuestas en el proyecto.
- Características de las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, incidiendo especialmente en los

sistemas de contención y recogida de derrames de las plantas de producción y del parque de maquinaria, y de las zonas de préstamos y vertederos, incidiendo en los sistemas de estabilización y drenaje de las mismas.

- Descripción logística de la obra: procedencia, transporte, acopio y distribución de materiales, caminos de acceso y su preparación, programación, etc. justificando la compatibilización de la programación logística con los niveles de restricción establecidos (diarios, estacionales, etc.)
- Documentación relativa a la gestión de residuos tóxicos y peligrosos de la obra, incluyendo el alta de la empresa contratista en el registro de productores de residuos tóxicos y peligrosos de la Comunidad Autónoma, copia del contrato del gestor de residuos tóxicos y peligrosos y certificado de la cualificación de este último. El Plan de Gestión Ambiental incluirá una descripción del sistema de almacenaje y retirada de esos residuos, así como una estimación de su logística que justifique el sistema adoptado.
- Manual de buenas prácticas ambientales, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción, será presentado y distribuido al comienzo de los trabajos.

Se mantendrá además a disposición de la D.O. un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el PVA del proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

105.3.7. Plan de Prevención y Extinción de Incendios

105.3.7.1. Objeto

El presente Plan tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución de las obras definidas en por el Proyecto, para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

105.3.7.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente Plan es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución de las obras proyectadas.

105.3.7.3. Normas de seguridad de carácter general

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1. Salvo autorización, concreta y expresa, de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, no se encenderá ningún tipo de fuego.
2. En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos,

herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

3. Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.
4. En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

105.3.7.4. Utilización de explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias.

105.3.7.5. Utilización de herramientas, maquinaria y equipos

1. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.
2. La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.
3. Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).
4. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.
5. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodesbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá supervisarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

- Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.
- Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias

105.3.7.6. Explotaciones forestales

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento selvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

105.3.7.7. Suspensión cautelar de los trabajos

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de

incendios forestales, que recoge el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios del Gobierno de Aragón, establezca el nivel 3 de peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente Pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos empleados para su desarrollo.

105.3.7.8. Responsabilidad del Contratista

Es responsabilidad del contratista la correcta puesta en práctica del presente Plan de Prevención y Extinción de Incendios, por tanto, todos los medios y equipos referidos en el presente Plan correrán por su cuenta y no serán de abono.

105.4. Permisos y licencias

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 142 del R.G.C.A.P. y en la cláusula 20 del PCAG.

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

El Contratista deberá realizar todos los trámites desde el punto de vista de explotación minera de todas las extracciones de materiales de canteras y préstamos que necesite para la ejecución de la obra, u obtenerlo de canteras y vertederos existentes que tengan en vigencia los permisos necesarios para su explotación.

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 aprovechar las facilidades que, referentes a estas cuestiones, da a la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa, siendo él, como beneficiario, el que deberá abonar, como ya se dijo antes, los justiprecios derivados de las ocupaciones temporales.

105.5. Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

El Contratista está obligado a dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de agosto de 1.987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3 IC, Señalización de Obras, siendo responsable de los daños que puedan derivarse del incumplimiento de dicha normativa.

Para el abono de los gastos derivados de la limpieza y terminación de las obras se ha previsto en el presupuesto una partida alzada de abono íntegro.

105.6. Informes complementarios

El coste de la elaboración de cualquier informe complementario solicitado por ADIF relativo a obras que afecten a las infraestructuras de su competencia correrá por cuenta del contratista, y no será de abono.

ARTÍCULO 106.- EMDICIÓN Y ABONO

106.1. Medición de las diversas fases de obra

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

Las formas y dimensiones de las distintas obras a ejecutar, serán las figuradas en los planos incluidos en el Proyecto.

El Contratista deberá situar, a su costa, en los puntos previamente acordados con la Dirección, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Director.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de la obra sobre el particular

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

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

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

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

El sistema a seguir será tal que no se iniciará una fase de obra sin que previamente esté medida y conformada la anterior. 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.

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 y le obliga automáticamente a la paralización del tajo correspondiente.

El medio normal para la transmisión de órdenes 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 la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos

106.2. Abono de las obras

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

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

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

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

Cuadro de Precios nº 1

Servirán de base para el contrato los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el Contratista reclamar que se introduzca modificación

alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

Cuadro de Precios nº 2

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

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

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

106.2.5. Variación en las dosificaciones

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

En el caso de las mezclas bituminosas, serán de abono aparte los consumos que realmente se produzcan de betún, ya que no está incluido en el precio de la tonelada de mezcla.

No serán de abono los aumentos en dosificación respecto a los previstos en el presupuesto de este proyecto, en concreto cuanto se produzca un aumento del cemento empleado en los hormigones, a los efectos de alcanzar una mayor resistencia característica o por el cumplimiento de las especificaciones exigidas.

106.3. Otros gastos a cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos e impuestos del anuncio y anuncios de licitación, de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación y cualquier obra que resulte de aplicación según las disposiciones vigentes en la forma y cuantía que éstas señalen.

Asimismo, será de su cuenta indemnizar todos los daños que se causen por las perturbaciones del tráfico, la interrupción de servicios, explotación de canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos provisionales y los que exijan las distintas

operaciones para la ejecución de las obras.

El Contratista queda comprometido a reponer todos los elementos de la carretera deteriorados o removidos y a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción.

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

Aparte de los gastos que se derivan de las obligaciones generales del Contratista y los que se señalan en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, son también de su cuenta los que seguidamente se relacionan:

- alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales;
- limpieza y evacuación de desperdicios y basuras;
- los de remoción de instalaciones, herramientas, material y de limpieza general de la obra a su terminación;
- los gastos de construcción y conservación durante el plazo de utilización de rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados;
- gastos de adquisición de agua y energía;
- y en los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, los gastos originados por la Liquidación, así como los de la retirada de medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Todas las obras auxiliares que sea preciso ejecutar para la buena y ordenada ejecución del Proyecto, ya sean ataguías, cimbras, desvíos de ríos, cauces o arroyos, captación de manantiales, limpiezas, defensas contra avenidas, entibaciones, etc., que no se hallen específicamente tratadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o cuyo abono no se prevea en el Presupuesto, será de cargo del Contratista, debiendo entenderse que los precios unitarios de este Proyecto llevan incluidas las partes proporcionales que tales obras auxiliares supongan.

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

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

- a) Oficinas del Contratista.
- b) Instalaciones para servicios del personal.

- c) Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- d) Laboratorios, almacenes, talleres y parques del Contratista.
- e) Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicara otra cosa, plantas de clasificación de áridos para la obtención de substratos granulares, etc.
- f) Instalaciones de suministro de energía eléctrica e iluminado para las obras.
- g) Instalaciones de suministro de agua.
- h) Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Además de otros gastos a cuenta del Contratista, incluidos en el Pliego General o en el Contrato, se incluirán los siguientes:

- Los gastos e impuestos, arbitrios o tasas por motivo del contrato y de la ejecución de la obra, excepto el IVA, en caso de ser procedente.
- Los gastos que originen al Contratista el replanteo, programación, reconocimientos y ensayos de control de materiales, control de ejecución, pruebas recepción y liquidación de la obra.
- Gastos de permisos o licencias propios del Contratista necesarios para la ejecución de las obras, a excepción hecha de las correspondientes expropiaciones. Son a su cuenta los gastos de localización, apeo y desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.
- La conservación, mantenimiento y explotación de la obra durante su ejecución y durante el plazo de garantía.
- Gastos correspondientes de plantas, instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de instalación y retirada de todo tipo de construcciones auxiliares, plantas, instalaciones y herramientas.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y acopio de materiales.
- Gastos de protección de terrenos por depósitos de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección de aparcamiento y de la propia obra contra todo tipo de deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, necesarios para la ejecución de la obra, así como derechos, tasas o importes de toma de corriente, contadores y otros elementos y costes directos de consumos.
- Gastos e indemnizaciones que se produzcan en las ocupaciones temporales diferentes a las necesarias, previstas por las ocupaciones definitivas o provisionales del proyecto.
- Gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, caudales y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas colindantes afectadas por las obras.
- La ejecución, remoción, reposición y retirada de todo tipo de construcciones auxiliares, incluyendo caminos de acceso y desviaciones de aguas y la limpieza y arreglo de la zona de obras, comprendidas zonas de instalaciones, tomas de corriente, préstamos y vertidos, después de la finalización de la obra.

- La adquisición o alquiler de terrenos para instalaciones, tomas de corriente, vertidos y/o préstamos.
- Gastos de reparación y reposición de caminos y servicios que afecten al Contratista para la realización de los trabajos.
- Gastos derivados de la disposición y mantenimiento de los medios auxiliares necesarios para el movimiento de vehículos en el área de las obras.
- La conservación y policía de la zona de obras durante la ejecución; el suministro, colocación y conservación de señales dentro de la obra y de las zonas de terceros y en las zonas de inicio y final de la obra; la guardia de la obra y la vigilancia de afecciones a terceros, con especial atención al tránsito.
- Los mayores costes que pudieran derivarse con motivo de la realización de las obras en horas extraordinarias, horas nocturnas o días festivos, necesarios para cumplir el programa de trabajos y los plazos acordados o necesarios para atenerse a las restricciones operacionales impuestas por la Dirección General de Carreteras. Se incluyen dentro de estos costes los relativos a mano de obra, maquinaria e instalaciones auxiliares tales como iluminación nocturna de los tajos de obra, balizamientos y señalizaciones diurnos y nocturnos, etc. así como los relativos a dotarse de equipos, materiales y medios auxiliares de reserva para hacer frente a contingencias durante los horarios no ordinarios.
- Serán a cargo del Contratista los gastos derivados de realización de ensayos de Control de Calidad.
- La redacción del proyecto As-Built.
- Gastos derivados de mantener en obra los equipos, medios auxiliares y materiales de reserva necesarios para no afectar ni alterar el ritmo, plazos y calidad de las obras en horario nocturno, festivo o extraordinario.
- Serán a cargo del Contratista los carteles informativos de las obras, elaborados conforme a las Normas Específicas vigentes en su momento.

106.4. Transporte adicional

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.

Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto, afectan a la disposición prevista en éste de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación, en cuanto a compensaciones de tierras.

106.5. Partidas alzadas

Las partidas alzadas de abono íntegro, en cuanto a la descripción de su alcance y contenido, se

encuentran especificadas en cada una de las respectivas unidades de obra de la que forman parte, donde también se incluyen la descripción de las condiciones de su abono. Así se incluye la siguiente:

“Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras” (en el artículo 920.- Limpieza y Terminación de las Obras)

Las demás partidas alzadas, a justificar, se refieren a unidades de obra descritas en diferentes artículos donde se especifican sus características técnicas, se abonarán con los precios de la obra.

ARTÍCULO 108.- PUBLICIDAD

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

Los suministros no exhibirán adhesivos u otros elementos que puedan considerarse constitutivos de publicidad, debiendo ser retirados los que puedan existir una vez hayan llegado a obra. Tan sólo se admitirán los elementos necesarios para garantizar la adecuada trazabilidad de las piezas, y ello a ser posible en zonas no visibles directamente una vez puestas en obra.

ARTÍCULO 109.- ACCESO A LA OBRA

La Dirección de obra y sus colaboradores acreditados, bien de la propia Administración, bien de una eventual asistencia técnica para vigilancia y control de la obra, tendrán libre acceso a cualquier parte de la obra o de sus instalaciones auxiliares, excluyéndose únicamente las dependencias administrativas (salvo el o los despachos habilitados para la Dirección de obra, y las instalaciones sanitarias), debiendo facilitar dicho acceso tanto el Contratista como cualquiera de sus colaboradores.

El Contratista es responsable de limitar el acceso de toda persona ajena a la obra que no tenga autorización expresa de la Dirección de obra. También estará obligado a señalar expresamente los caminos de acceso de la obra indicando la circunstancia anterior.

El Contratista de la obra asumirá directamente las responsabilidades derivadas del incumplimiento de la limitación y señalización de accesos a instalaciones y obras.

ARTÍCULO 110.- CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN

La Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos, en el artículo 66, Requerimientos de carácter social, medioambiental y de igualdad de género, indica que en la ejecución de los contratos de los pliegos incluirán las condiciones especiales sobre el modo de ejecutar el contrato relacionadas con la igualdad de género entre mujeres y hombres, la innovación, de carácter social, medioambiental o relativas al empleo siempre que sean compatibles con el Derecho de la Unión Europea, que sean adecuadas a sus características y tengan vinculación con el objeto del contrato en cualquiera de las fases

de su ciclo de vida.

Entre las consideraciones medioambientales que será posible incluir se encuentran, el suministro de productos a granel o en recipientes reutilizables, la recuperación o reutilización de los envases o embalajes, la recogida y reciclado de los desechos o de los productos, a cargo del contratista, la eficiencia energética de los productos o servicios, el empleo de medidas de ahorro y eficiencia energética, la reducción de gases de efecto invernadero, una gestión más sostenible del agua, la utilización de energía procedente de fuentes renovables, la utilización de productos ecológicos, o el mantenimiento o mejora de los recursos naturales que puedan verse afectados por la ejecución del contrato.

En el presente proyecto de construcción, con el objeto de reducir la emisión de CO2 generado con el transporte a gestor autorizado de los materiales obtenidos de la excavación, el contratista deberá reutilizar aquellos materiales que se produzcan en las demoliciones, fresados y excavaciones de la obra, que sean susceptibles de ser aprovechados.

ARTÍCULO 111.- DAÑOS CAUSADOS POR EL CONTRATISTA

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras, debiendo ser reparados por el Contratista a su costa, restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el contratista.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes o caminos, tendrá que restaurarlos por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra.

PARTE 2: MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son las siguientes:

- 202.0020 t CEMENTO PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, SUELO-CEMENTO O GRAVA-CEMENTO

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.

El cemento a utilizar en la confección de hormigones será del tipo Portland común CEM II/B-S/32,5 para la fabricación de suelocemento, del tipo CEM I-42,5 N o CEM II-42,5 N para hormigones HM-20 y HA/HM-30.

Como polvo mineral de aportación (filler de aportación) en las mezclas bituminosas en caliente se empleará cemento especial tipo CEMENTO CEM II/A-V 32,5R.

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

202.2. Condiciones 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.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC)

202.3. Denominaciones

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

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

202.4. Transporte y almacenamiento

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

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

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en

kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

Se cumplirá en todo caso la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.5. Recepción e identificación

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

202.6. Control de calidad

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

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el presente Pliego 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 vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- 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 podrá 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 vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

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

202.8. Medición y abono

El cemento no será objeto de abono independiente, por considerarlo incluido en el precio de las diferentes unidades de obra de las que forma parte, excepto cuando se indique lo contrario en aquellas unidades que así lo especifiquen, en cuyo caso se medirá y abonará por toneladas al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 202.0020 t CEMENTO EMPLEADO EN ESTABILIZACIÓN DE SUELOS, FABRICACIÓN DE SUELO-CEMENTO, O COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son las siguientes:

- 211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)

211.1. Definición

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

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

El betún asfáltico de las mezclas bituminosas en caliente (MBC) a emplear en las obras será del tipo “mejorado con caucho” BC-50/70 en todas las capas.

Será de obligado cumplimiento lo estipulado en la “Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)”. En particular el betún BC-50/70 cumplirá con las especificaciones de la tabla 1 de la citada O.C.

El empleo otro tipo de betunes en lugar de los indicados quedará supeditado a la aprobación la Dirección de obra. En caso de que el Director de obra decidiera no utilizar betunes con caucho procedente de neumáticos fuera de uso en toda la obra o en parte de ella, se empleará betún B-60/70 en lugar del BC-50/70.

En cualquier caso, se cumplirá la O.C. nº 21bis/2009 sobre “Betunes Mejorados y Betunes Modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra”.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 grados Cº, para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación

211.2. Condiciones 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 betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

211.3. Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guion (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

211.4. Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 ° C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

TABLA 211.2.a- REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERISTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25°C		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	s 0,5	s 0,5	s 0,8	s 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	53	53	46	37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	s 11	S10	s 11	S12

ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	s -5	S-8	s -10	s -15
PUNTO DE INFLAMACION EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	240	230	230	220
SOLUBILIDAD	12592	%	99,0	99,0	99,0	99,0

TABLA 211.2.b-REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO.

CARACTERISTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACION A 25°C		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	°C	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	s 0,5	s 0,5	s 0,5
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	55	50	50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	S10	s 10	s 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De+ 0,1 a +1,5	De+ 0,1 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	°C	TBR	S-8	s -12
PUNTO DE INFLAMACION EN VASO		ISO2592	°C	2	235	2
SOLUBILIDAD		12592	%	9	99,0	99,0

211.5. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.

- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2)
 - o Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - o Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - o Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
 - o Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6. Control de calidad

211.6.1. Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen 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.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.2. Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.3. Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

211.7. Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.8. Medición y abono

Se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas, incluyendo en el precio tanto el betún como los aditivos eventualmente empleados. Los precios a aplicar son los establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS B50/70 (B 60/70)

PARTE 3: EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son las siguientes:

- 300.0010 m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS

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 ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

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.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 300 del PG-3, cuya redacción fue modificada por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre “geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes”.

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.

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.

En zonas muy blandas o pantanosas 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, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

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, éste 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.

302.2.2. Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.3. Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie realmente despejada y/o desbrozada, medidos sobre la proyección horizontal del terreno.

Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios nº 1:

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

El precio incluye la remoción, carga, descarga, acopio, almacenamiento, extracción de tocones, segunda carga y descarga en su caso, transporte a acopio, acopio temporal o vertedero a cualquier distancia, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos de todo tipo de los vertederos y de los lugares de almacenamiento, y cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

No será de abono independiente el relleno de las oquedades que se produzcan en el proceso, incluso del destocoado.

Esta unidad se abonará únicamente una vez por unidad de superficie contemplada en proyecto. Por ello, el contratista deberá realizar progresivamente el desbroce, actuando únicamente sobre las superficies sobre las que vaya a realizar inmediatamente movimientos de tierras, evitando desbrozar grandes superficies de terreno.

Si por cualquier motivo fuera necesario efectuar nuevos desbroces sobre zonas ya desbrozadas, estas operaciones no serán de abono y correrán por cuenta del contratista.

Únicamente será de abono la unidad de desbroce sobre el terreno natural, y una única vez.

No se medirá y abonará aparte en los préstamos, si los hubiera, considerándose incluido en el precio de la unidad de excavación correspondiente.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son las siguientes:

- 301.0010 m³ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE
- 301.0040 m² DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE
- 301.0081N ud DEMOLUCIÓN DE SUMIDERO EXISTENTE
- 301.0082N m³ DEMOLICIÓN DE ARQUETAS, CONDUCCIONES Y OBRAS DE DRENAJE
- 301.0140 m²cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE

301.1. Definición

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 301 del PG-3, cuya redacción fue modificada por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes".

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, 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 tipo de construcción a demoler, pueden clasificarse del modo siguiente:

- demolición de edificaciones, naves, casetas.

- demolición de fábrica de hormigón o muros.
- demolición de firmes y fresado.
- demolición de bordillos.
- Levantamiento de barrera metálica.
- Demolición o retirada de tuberías.

En el presente caso existen todos los tipos de demoliciones indicados.

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

301.4.1. Condiciones generales

Previamente al inicio de las demoliciones el contratista presentará a la aprobación del Director de las Obras un procedimiento específico de demolición de los distintos elementos, donde se planifiquen en el espacio y en el tiempo las operaciones necesarias para su levantamiento o retirada.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible al tráfico y a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

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 éstos 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.

301.4.3. Demolición de fábricas de hormigón en masa o armado

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

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

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

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

301.4.5. Retirada de los materiales de derribo

Los materiales procedentes de las demoliciones de edificaciones se enviarán a vertedero y los restantes se emplearán en los terraplenes. En todo caso, previamente a ello, el Director de las Obras recibirá la información sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director.

301.5. Control

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.

301.6. Fresado del firme existente

Consiste en el fresado en frío de capas del firme, y la carga y transporte a vertedero de los materiales procedentes del fresado.

301.6.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

- Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.
- Equipo de carga y transporte del material fresado sobrante hasta vertedero.
- Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.

301.6.2. Ejecución de las obras

Las zonas a fresar son las indicadas en los planos o las señaladas por la Dirección de las Obras, en función del estado actual del pavimento. La profundidad a fresar será la necesaria para que el pavimento quede en perfectas condiciones, no siendo nunca inferior a un centímetro (1 cm).

La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia.

1. Delimitación de las superficies sometidas a tratamiento

Antes de comenzar el fresado, se habrá procedido al replanteo del detalle de las zonas que hay que sanear. Los gastos de replanteo correrán a cargo del contratista, así como los de las tomas de muestras, ensayos y medidas de deflexiones adicionales que se precisen para delimitar exactamente las superficies que deben someterse a tratamiento.

La superficie de fresado tendrá forma rectangular y será delimitada en carretera por el Director de las obras.

El replanteo de detalle de todas las superficies sometidas a tratamiento se realizará con marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no den lugar a error.

2. Eliminación del material deteriorado

Se utilizará siempre el fresado para eliminar la capa de rodadura e intermedia, y, en su caso, la capa de base, de la zona que hay que sanear.

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a planta de reciclado.

3. Limpieza y preparación de la superficie fresada

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire a presión.

301.7.- Medición y abono

Se medirán por metro cúbico (m³) las demoliciones de las edificaciones, realmente ejecutadas, considerando el volumen exterior demolido.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios n° 1:

- 301.0010 m³ 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

La demolición de los firmes se medirá por metros cuadrados (m²) realmente demolidos, de cualquier tipo y espesor, medidos sobre el plano de la orden de ejecución. Incluye la demolición de mezclas bituminosas o, en su caso, de hormigón de firme, de la zahorra artificial, del suelocemento, de la gravacemento, del hormigón magro vibrado y, además, de las capas de la explanada con suelo estabilizado. Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios n° 1:

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

El fresado del firme se medirá por metros cuadrados de superficie y centímetro de profundidad realmente fresados, medidos sobre el plano de la orden de ejecución. Se abonará al siguiente precio del Cuadro de Precios n° 1:

- 301.0140 m²·cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE I/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A

LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 KM

La demolición de obras de fábrica de hormigón en masa o armado se medirá y abonará según el importe indicado en los cuadros de precios para la unidad:

- 301.0081N ud DEMOLICIÓN DE SUMIDERO EXISTENTE i/ LA RETIRADA DE PRODUCTOS RESULTANTES A VERTEDERO.
- 301.0082N m³ DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE ARQUETAS, CONDUCCIONES Y OBRAS DE DRENAJE EXISTENTES, i/ CARGA, TRANSPORTE A VERTEDERO Y DESCARGA.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERA VEGETAL
- 320.0020 m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS

320.1. Definición

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

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 320 del PG-3, cuya redacción fue modificada por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes".

320.2. Clasificación de las obras

Se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación en tierra vegetal.
- Excavación en desmonte en tierra.

320.3. Ejecución de las obras

320.3.1. Generalidades

Para la localización de canteras, préstamos o vertederos se tendrá en cuenta lo indicado en la Orden Circular 22/07 sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos. De acuerdo con la Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos, el contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del contrato.

El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director el comienzo de cualquier excavación, para requerir de éste su aprobación sobre el sistema de ejecución.

En la totalidad de las zonas de desmonte, las excavaciones deberán ser ejecutadas total o parcialmente por capas de espesor variable quedando perfectamente perfilados los taludes con pendientes a ambos márgenes de los fondos de las excavaciones y zanjas laterales, que rápidamente puedan evacuar las aguas procedentes de lluvia, de manantiales existentes en la traza, o de cualquier otro origen.

Las dimensiones, taludes y profundidades de los desmontes a ejecutar en calzadas, bermas, arcenes y cunetas serán las recogidas en los planos y demás documentos del Proyecto. Los taludes, profundidades, etc. podrán ser modificados por el Ingeniero Director a la vista de los estudios geotécnicos, de la necesidad de materiales o de otras razones. El Contratista vendrá obligado a acatar estos, no pudiendo alegar supuestas pérdidas de beneficios o producción por los perjuicios que tales cambios le ocasionan.

En el caso de que el fondo de excavación en desmonte en suelo no tenga las calidades requeridas para el tipo de explanada definida en el firme, se procederá a sobreexcavar para su sustitución posterior por un material que sí reúna esas condiciones.

Esta práctica de saneo se realizará también en los cimientos de los terraplenes cuya compacidad sea insuficiente para la correcta puesta en obra de ellos.

En caso de obtenerse materiales heterogéneos como producto de la excavación en saneo de cimiento de terraplenes, se efectuará una clasificación de los mismos a pie de obra, separando las tierras y restos de demoliciones de otros restos sólidos como maderas, restos metálicos, cristales, plásticos y suelos muy contaminados por materia orgánica. Excepto las tierras y restos de demoliciones, que se destinarán al vertedero autorizado, el resto de productos serán enviados a un Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos.

En los perfiles transversales del documento planos queda reflejada la sustitución a realizar, así como en las secciones tipo de ese mismo documento.

La excavación de los taludes en los materiales ripables se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, realizando, posteriormente a la ejecución de los mismos, un refino de taludes en los materiales sueltos y un saneo y limpieza de los mismos en las rocas descompuestas.

Las cunetas de cabecera de desmontes se ejecutarán con anterioridad al proceso de la excavación, con las dimensiones adecuadas, en los lugares señalados en los planos.

320.3.2. Drenaje

La explanación se terminará con pendiente suficiente, de forma que conecte con zanjas o cauces que conecten con el sistema de drenaje, para lo cual se construirán las zanjas y cunetas que resulten necesarias.

Los cauces de agua existentes no se podrán modificar sin autorización previa y escrita del Ingeniero Director.

El Contratista tomará de forma inmediata medidas, que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director, para drenar y canalizar debidamente los niveles acuíferos que puedan aparecer durante las excavaciones.

320.3.3. Tierra vegetal

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal, que no se haya extraído en el desbroce, existente en las zonas de desmonte y en las de cimiento de terraplenes y rellenos según se indica en los Planos.

En esta unidad de obra están incluidos:

- La excavación propiamente dicha de la tierra vegetal.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en lugar de almacenamiento o vertedero, 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.

Los gastos que origine la disponibilidad de terreno fuera de la obra para realizar los acopios de tierra vegetal serán por cuenta del Contratista.

El acopio de tierra vegetal se hará en lugares apropiados, de forma que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras o se perturben desagües provisionales o definitivos. Se dispondrá en caballones, con la superficie de la capa superior del acopio ligeramente abombada y sus taludes laterales lisos e inclinados, para evitar la erosión. Se colocarán los desagües necesarios para evitar el almacenamiento de agua.

El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo. Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El paso de camiones o cualquier maquinaria por encima de la tierra apilada queda expresamente prohibido.

La tierra vegetal que se rechace o que no se vaya a emplear en revegetaciones se transportará a vertederos. El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director las zonas de acopio y vertedero, así como las técnicas y maquinaria a emplear en la extracción de la tierra vegetal.

320.3.4. Excavación en préstamos

Como se observa en las mediciones realizadas en el capítulo de Movimiento de Tierras, con el fin de cubrir la falta de tierras para los terraplenes de la obra, así como para otras unidades más pequeñas, como las cuñas de transición en estructuras, es necesario recurrir a varias zonas de préstamo.

En las inmediaciones de la variante no hay yacimientos granulares de importancia susceptibles de explotación, ya que únicamente se explotan depósitos cuaternarios en las inmediaciones de Arteta, Arbizu y Uharte, esta última en actividad más o menos continua. Otros yacimientos activos se encuentran más alejados sobrepasando el territorio navarro o en localizaciones al oeste de Alsasua.

La zona es, sin embargo, bastante rica en canteras de materiales carbonatados de edad cretácica fundamentalmente, y se encuentran numerosas explotaciones sobre materiales del Muschelkalk, Jurásico y Cretácico en el corredor del río Arakil y en las sierras próximas, explotaciones activas como la de Lete y otras explotaciones abandonas de menor tamaño.

Al norte de Irurtzun se encuentran otras explotaciones y yacimientos de similares características como las de Etxaleku o la de Eltzarburu; esta última en explotación obteniéndose áridos para capas asfálticas y hormigones y balasto (en la actualidad, homologado por RENFE)

En los diapiros de Ollo y Anoz se encuentran yacimientos como el del puerto de Ulzurrun.

En actividad, y en las inmediaciones de la traza, se encuentra la cantera de Oskia se sitúa a 3.8 km de Irurtzun, de donde se explotan calizas y calcarenitas terciarias como materia prima principalmente para árido de machaqueo (zahorras artificiales) y para la elaboración de hormigones. Además, pueden obtenerse suelos seleccionados necesarios para la construcción de una explanada E-2.

Al iniciar los trabajos en una zona de préstamos se retirará la tierra vegetal. El material procedente de préstamos deberá cumplir con la condición de suelo tolerable o marginal. El acondicionamiento de los préstamos, una vez terminada su explotación, se llevará a cabo dejando superficies sensiblemente uniformes y aptas para la explotación a la que estaban dedicados anteriormente, siendo de cuenta del Contratista todas las operaciones a realizar para cumplir con este objetivo, tales como recubrimiento de tierra vegetal, plantaciones, desagües, etc.

320.3.5. Empleo de los productos de excavación

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

Los materiales excavados en la explanación se clasifican según su aprovechamiento en los siguientes tipos:

- Tierra vegetal, que se utiliza en recubrimientos de taludes y bermas en la traza y en los vertederos del material inadecuado y sobrante.
- Suelo inadecuado, marginal y tolerable, que se transporta a vertedero.

320.3.6. Préstamos y caballeros

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

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavar se disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

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

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

320.3.7. Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" de este Pliego.

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

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

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

320.3.8. Contactos entre desmontes y terraplenes

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

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

320.3.9. Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Serán fijadas por el Director de las Obras, teniendo en cuenta las características de los medios empleados en la ejecución de las excavaciones.

320.4. Medición y abono

Las mediciones se harán por metros cúbicos (m³), deducidos de los perfiles transversales de los planos del Proyecto. En el caso de la tierra vegetal se medirá la diferencia entre los perfiles del terreno antes de comenzar los trabajos y después de removida la tierra vegetal. La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m³), deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de removida la tierra vegetal y los resultantes de las secciones definidas en los Planos.

El abono se hará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.
- 320.0020 m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA

EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

El precio comprende todas las operaciones, equipos y herramientas para el tratamiento por separado del material resultante, según se trate de tierra vegetal, suelo inadecuado, marginal, tolerable o seleccionado; así como el transporte de los productos a lugar de empleo, acopio temporal o vertedero. También comprende la formación de los caballones que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación o vertido que fueran precisos, incluso si son enviados a un centro de tratamiento de residuos sólidos.

El precio incluye cualquier operación de ripado que sea necesario realizar, fundamentalmente ante la presencia de estratos de yeso masivo en la variante de Fuentes de Ebro, o en cualquier otra zona de la obra. El contratista no podrá reclamar ninguna compensación ni incremento económico por esta circunstancia.

Por tanto, sea cual sea el procedimiento de excavación en la traza efectuado por el contratista y aprobado por el Director de obra, su coste estará incluido en el precio de excavación en desmonte en tierras que se recoge en el cuadro de precios nº 1.

Incluye, asimismo, donde resulte necesario la formación de cunetas y todo tipo de materiales y operaciones para el agotamiento y la entibación; así como el coste de la escarificación y compactación del fondo de la explanación y el refino y limpieza de los taludes y rasantes, todo ello de acuerdo con los planos y las órdenes que en cada caso dicte el Ingeniero Director de las Obras.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

La excavación en tierra para formación de escalonado en cimientos, en vaciado o saneo a cualquier profundidad por debajo de la cota de fondo de excavación de desmonte o apoyo de terraplenes queda incluida y se abonará al precio indicado para Excavación en desmonte en tierra.

Los préstamos y vertidos no serán objeto de medición y abono aparte, pues están incluidos en los precios de los rellenos y las excavaciones respectivamente; también están incluidos en estos conceptos de abono los tratamientos y arreglos de las zonas de préstamos y el tratamiento de los taludes de las excavaciones.

En el proceso de excavación de los desmontes de la obra a ejecutar, estará incluida en los precios contemplados en este capítulo cualquier medida necesaria para evitar que caiga sobre la carretera material de la excavación, ya sean referidas estas medidas al proceso de ejecución (que debe ser

aprobado por el Director de la obra) como de colocación de elementos de protección (junto a la carretera o la excavación), ante la posible caída de material de excavación sobre la carretera que se encuentre en servicio.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS.

321.1. Definición

Se cumplirá lo especificado en el artículo 321 del PG-3, modificado por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes".

Todas las excavaciones que se realicen para el emplazamiento y apertura de cimientos de las obras de drenaje, de las estructuras, de la señalización y demás obras que no sean las de explanación ni de préstamos se registrarán por este artículo tanto si tienen conceptos de abono específicos como si están incluidas entre las actividades de otros conceptos de abono. Esta unidad no incluye la excavación de pilotes.

321.2. Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego.

La excavación se considera no clasificada, por tanto, el terreno a excavar se considera homogéneo, sin diferencias por su naturaleza, ni por los medios o la forma de ejecución.

321.3. Ejecución de las obras

321.3.1. Principios generales

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

Caso de que se hubiera producido una sobreexcavación, se deberá rellenar con el mismo terreno extraído hasta la correspondiente cota, y se compactará según las especificaciones para núcleo de terraplén, salvo que el Ingeniero Director disponga otra cosa.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el

Ingeniero Director a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

El Contratista podrá utilizar cualquier sistema de ejecución, siempre que sea aprobado por la Dirección y que, por descontado, no afecte a la estabilidad de los terrenos adyacentes a las estructuras y taludes próximos.

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

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m) disponiendo además las defensas oportunas frente a la intrusión de peatones o vehículos. No se acopiará en las proximidades de las zanjas o pozos, materiales (procedentes o no de la excavación), ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos o bataches. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el contratista.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para estructuras no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada. El perfilado para emplazamiento se ejecutará con toda exactitud admitiendo suplementar los excesos de excavación los cuales deberán ser rellenados con hormigón de limpieza.

El Contratista será responsable de los corrimientos o desprendimientos que una defectuosa ejecución, o una no justificada lentitud de la misma, pudiese ocasionar, debiendo, a su costa, restituir el terreno a su estado primitivo, y ejecutar las obras complementarias que, para seguridad, tanto del personal como de la propia obra fuera necesario realizar.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

321.3.2. Entibación y agotamiento

El Contratista deberá realizar los cálculos que fueran necesarios para el adecuado diseño de las entibaciones. Los dispositivos de arriostramiento de la entibación deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro alguno, asegurándolos contra cualquier

deslizamiento.

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

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación. En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción, los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación. Se deberán señalizar adecuadamente en evitación de accidentes, especialmente por las noches.

321.3.3. Drenaje

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

321.3.4. Taludes

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

321.3.5. Limpieza de 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 aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

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.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas

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

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

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se medirá y abonará por los metros cúbicos (m³) que resulten midiendo la diferencia entre las secciones reales del terreno, medidas antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos que resultarían de aplicar las secciones tipo previstas en los planos.

El abono se hará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios N° 1 para:

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

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo y cimientos, así como la limpieza y el refino del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- El conjunto de operaciones: estudio de voladuras, perforación, carga de explosivos, conexiones y voladuras, cuando sean necesarias por el tipo de materiales a excavar.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se abonarán los excesos de excavación sobre la sección tipo que no sea expresamente autorizada por escrito por el Ingeniero Director ni los metros cúbicos de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

No serán de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de la misma.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 330.0030 m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO

330.1. Definición

En esta unidad de obra se incluyen los siguientes conceptos:

- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los rellenos de la sobre-excavación de la explanada para que alcance la categoría correspondiente.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- La escarificación de las tongadas que lo requieran para conseguir la humedad adecuada para su correcta compactación.
- Y cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos auxiliares necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 330 del PG-3, modificado por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes".

330.4. Empleo

330.4.1. Uso por zonas

330.4.1.1. Coronación

La explanada de la coronación será del tipo E-2. La explanada se conformará añadiendo una capa de suelo seleccionado de 75 cm, todo ello como queda establecido en el Instrucción 6.1-IC.

El suelo seleccionado se extenderá en capas de espesor no superior a los 25 centímetros.

En el caso de aplicar las medidas geotécnicas propuestas en el estudio de materiales para terraplén contenido en el Anejo de Geotecnia del Corredor del proyecto, podrá conformarse la explanada de la coronación con 75 cm de suelo seleccionado sobre suelos del tipo T1 definidos en dicho estudio. En cualquier caso, se deberá tener la aprobación del Director de las Obras.

Los áridos procederán de explotaciones externas.

330.4.1.2. Cimiento

No se emplearán suelos marginales, suelos tolerables o seleccionados con índice CBR<3.

Se podrán emplear todos los materiales excavados en las zonas de préstamo descritas en el artículo 320 del presente pliego.

330.4.1.3. Núcleo

Se usarán los mismos materiales descritos en el apartado anterior.

La utilización de suelos colapsables, suelos expansivos y suelos con materia orgánica, no se permitirá. En el caso de suelos con yesos en cantidad superior al 20%, se dispondrán espaldones constituidos por material tolerable, de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

En el núcleo del terraplén, el espesor de la tongada será igual o menor de 30 centímetros, con unas tolerancias de +0 centímetros y -5 centímetros.

Cuando el material procedente de la excavación así lo requiera, para la ejecución del núcleo del terraplén se dispondrá en el extendido de un buldócer sobre cadenas para extender, envolver y homogeneizar el material y desmenuzar con las cadenas, en sucesivas pasadas, los posibles elementos de más de 30 centímetros que lleguen al extendido. Si fuera necesario, también se dispondrá en el extendido, sin coste adicional alguno, de un martillo picador hidráulico sobre excavadora para desmenuzar los bloques que sobresalgan de la capa de 30 centímetros del terraplén y que no hayan

podido ser desmenuzadas por el buldócer de cadenas.

El proceso para conseguir un material con granulometría adecuada para la formación de terraplenes debe empezar en la carga de material desmonte. El Contratista debe realizar una selección del material que envía al tajo de terraplén,

En el caso de que, aun con esas precauciones, llegara algún bloque que no pudiera ser desmenuzado en el extendido, dicho bloque será retirado por el buldócer de extendido y transportado por el Contratista a otro lugar de uso o vertedero.

El buldócer realizará cuantas pasadas sean necesarias para envolver y homogenizar el material, antes y después de disgregarse los posibles bloques de roca que hayan llegado al extendido,

Con el espesor de capa igual o menor a 30 centímetros se garantiza que ningún bloque de más 30 centímetros queda dentro del núcleo del terraplén, minimizando o eliminando los posibles huecos en éste y consiguiendo una compacidad óptima.

La utilización de cualquier tipo de rodillo necesario para la compactación de cualquier parte del terraplén (liso, de pata de cabra, etc) está incluida en los precios definidos en este artículo.

Todas estas operaciones están incluidas en el precio del terraplén, así como cualquier otra que sea necesaria para una correcta ejecución del mismo.

Con toda esta información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

330.4.2. Grado de compactación

Los suelos clasificados como marginales, tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse siempre que su densidad después de la compactación no sea inferior a:

- en la coronación, espaldones y cimientos a la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- en los núcleos al 95% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

En todo caso es necesario comprobar humedad y densidad seca con relación a las condiciones óptimas de laboratorio de forma que al menos el 70 por 100 (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, se encuentren dentro de la zona de validez definida, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado

según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego. Dichas líneas límite serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (–2%) y más 1 por 100 (+1%) de la óptima.

En el caso de reutilizar materiales del tipo Q_D en el cimientado de los rellenos, mediante recompactación, la humedad de compactación de estos materiales ha de ser un 3% superior a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia y, en cualquier caso, de acuerdo con el PG-3, se debe restringir su uso en espaldones.

330.4.3. Humedad de puesta en obra

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se tendrán en cuenta, además, las siguientes condiciones técnicas:

- Utilización de formas de extracción, transporte, acopio y extensión adecuadas que no empeoren las condiciones iniciales del material en su yacimiento original, tanto si tiene exceso como defecto de humedad.
- Utilización de maquinaria ligera con elemento de rodadura apropiado, cuando haya exceso de humedad.
- Construcción de capas alternadas de materiales granulares y láminas geotextiles.

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 presentará un programa de trabajos en que se especificará, 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 asiento 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 y 320 de este Pliego, el desbroce del citado terreno y se eliminará la capa de tierra vegetal.

Se escarificará la zona de apoyo, una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que se coloque el relleno, hasta una profundidad mínima de 20 cm.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos que acusen problemas de estabilidad, tales como pequeños deslizamientos, capas delgadas de suelo sobre rocas, irregularidad de características y otras similares, debiendo introducirse las medidas correctoras, tipo limpieza, saneo y/o banqueo u otras que ordene el Ingeniero Director. Cuando el terraplén se apoye sobre un suelo blando, entendido como aquel que no tiene capacidad portante suficiente para el relleno previsto sobre él o que sufra asientos muy elevados, se tomarán las medidas de mejora del terreno y/o se adoptarán los métodos de ejecución que permitan construirlos con los niveles de seguridad y tolerancias que se precisen en el presente Pliego.

En estos últimos casos se deberá controlar el comportamiento deformacional del terraplén, utilizando por lo menos referencias topográficas, tanto durante su construcción como al término de la misma, lo que permitirá establecer una curva asientos/tiempo que indicará al Ingeniero Director de las Obras cuando se ha llegado a una situación sensiblemente estable.

Como se ha señalado en el artículo 320 de Excavaciones, en los casos señalados en los planos, para asegurar al máximo la estabilidad del relleno se recomienda o la sustitución de un espesor variable o la recompactación hasta una profundidad determinada de los materiales superficiales de baja compacidad.

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 Proyecto o 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 sobreancho 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 sobreanchos.

330.6.3. Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), 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.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas que, por reducida extensión u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este Pliego.

330.6.5. Control de la compactación

330.6.5.2. Ensayos de referencia

El Contratista realizará un autocontrol de la compactación y de los materiales mediante ensayos de laboratorio, así como determinación de cotas, tolerancias y geometría de la superficie acabada. Las materias objeto de control son las siguientes: materiales, extensión, compactación y geometría, y los ensayos, distinguiendo entre terraplenes y explanada, son los siguientes:

TERRAPLENES. CONTROL PREVIO		
TIPO	NORMA	FRECUENCIA
Proctor Modificado	UNE-103.501	1 cada 7500 m ³
Granulométrico	UNE-103.101	1 cada 5000 m ³
Límites de Atterberg	UNE-103.104	1 cada 5000 m ³
C.B.R.	UNE-103.502	1 cada 12500 m ³
Materia Orgánica	UNE-103.204	1 cada 12500 m ³

TERRAPLENES. MATERIALES DURANTE EMPLEO		
Densidad in situ	ASTM D-3017	1 cada 1500 m ³
Humedad in situ	ASTM D-3017	1 cada 15000 m ³

TERRAPLENES. DURANTE LA EJECUCIÓN		
C.B.R.	UNE-103.502	1 cada 12500 m ³
Placa de carga	NLT-357/98	1 cada 10500 m ³

EXPLANADA		
TIPO	NORMA	FRECUENCIA
Proctor Modificado	UNE-103.501	1 cada 7500 m ³
Equivalente de arena	UNE-103.109	1 cada 7500 m ³
Granulométrico	UNE-103.101	1 cada 5000 m ³
Límites de Atterberg	UNE-103.104	1 cada 5000 m ³
C.B.R.	UNE-103.502	1 cada 12500 m ³
Densidad in situ	ASTM D-3017	1 cada 5000 m ³
Humedad in situ	ASTM D-3017	1 cada 5000 m ³
Placa de carga	NLT-357/98	1 cada 5000 m ³

330.6.5.5. Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas. La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de tres centímetros (3 cm).

Asimismo, la superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera. Tampoco deberá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

330.7. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8. Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales como diferencia de los perfiles iniciales del terreno, una vez retirada la capa de tierra vegetal, y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes.

El cimiento y el núcleo se abonarán, según su procedencia, y para cualquier tipo de material definido para terraplén en el proyecto, al precio siguiente:

- 330.0030 m³ TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CANTERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.

Asimismo, se abonará con este precio el material a colocar en las bermas de los extremos de las capas de firme.

El material empleado en las sustituciones de material de baja capacidad portante, así como el que se

dispone en cuñas de transición, se medirá y abonará según el artículo 332 del presente Pliego.

La carga, transporte y extendido de la tierra vegetal procedente de la propia obra se medirá y abonará según el artículo 802 de este Pliego.

En estos precios se encuentran incluidos, además del propio material, su transporte, la preparación del asiento, el relleno de las banquetas si fueran necesarias, la extensión, mezcla in situ si hubiera, humectación, compactación, rasanteo, refino de taludes y demás actividades necesarias. También comprende el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada del exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 332.0040 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA

332.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos para rellenos de zanjas, cimientos y trasdós de muros, cuyas dimensiones sólo permiten la utilización de equipos de pequeñas dimensiones.

En particular están incluidos los rellenos especiales que deben realizarse en la zona de conexión entre las obras de fábrica y el terraplén de la carretera, y que constituyen las denominadas “cuñas de transición” cuyo objeto es conseguir una transición continua y suave de la rigidez de la explanada evitando la formación de escalones en los extremos de las obras de fábrica.

Las cuñas de transición se realizarán de acuerdo con lo definido en el Documento nº 2.- Planos.

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 inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 332 del PG-3, modificado por la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes".

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 suelos de tipo seleccionado según el apartado 330.3 del PG3.

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.

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 de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las Obras.

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. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

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

En principio, el espesor de las tongadas medidas después de la compactación no será superior a 20 cm.

No obstante, el Ingeniero Director podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

El relleno realizado en el trasdós de los estribos de obras de fábrica o de los muros tendrá las dimensiones mínimas señaladas en el Pliego General y en los planos y se compactará hasta alcanzar una densidad mínima del 95 % del Próctor Modificado en el cimient y el núcleo y del 100 % en la coronación.

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 contrarién 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.

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 noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

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 cien por cien (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

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.

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 dos grados Celsius (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.7. Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles transversales, descontando el volumen de los elementos colocados en la excavación.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios.
- La extensión por tongadas.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Los rellenos localizados se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios nº 1:

- 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).

PARTE 4: DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 400.0030N m CUNETA TRIANGULAR EN TALUDES 3H/2V REVESTIDA DE 0,30 cm DE CALADO

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.

Estas unidades de obra incluyen las siguientes actividades:

- Excavación y transporte
- La excavación y extracción de los materiales de la zanja que forma la cuneta, así como la limpieza del fondo de la excavación y el perfilado.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Además, las cunetas revestidas de hormigón (a pie de terraplén, de guarda...) comprenden también las siguientes actividades:

- La preparación y nivelación de la superficie
- El hormigón y su puesta en obra
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

En cunetas revestidas se utilizará hormigón en masa tipo HM-20.

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, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 “Hormigones” y 630 “Obras de hormigón en masa o armado” de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (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

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 se requiera, en su caso, y a la nivelación, refino y preparación del lecho.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con la 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 Obra colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplén" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción 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 (8) días.

400.3.2. Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE); el artículo 630 del presente Pliego 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 metro y medio (1,5 m) de longitud.

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 (¼) 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 según figure en los planos o en el Proyecto

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 y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4. Medición y abono

Las cunetas, tanto en tierras como revestidas (a pie de terraplén, de guarda, lateral en tronco...) se medirán por metros lineales de unidad totalmente terminada, y se abonarán al precio correspondiente definido en el Cuadro de Precios N° 1.

- 400.0030N m CUNETA TRIANGULAR EN TALUDES 3H/2V REVESTIDA DE 0,30 cm DE CALADO

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

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 410.0020 m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO
- 410.0040N ud ARQUETA SUMIDERO HM-20 DE 0,50 x 0,35 x 0,50 m INTERIORES
- 410.0050N ud POZO DE REGISTRO D=80 cm Y H=3m
- 410.0055N ud POZO DE HORMIGÓN

410.1. Definiciones

Arqueta es una caja para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe, o para reposición de servicios.

El material constituyente podrá ser hormigón, fábrica de ladrillo, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Obra. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

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

La ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, más el sobreecho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo o elementos prefabricados, y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates

o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

410.2. Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. En todo caso, las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm. x 40 cm.) para profundidades menores a un metro y medio (1.5 m), y 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.

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

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

- Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinte megapascles (20 MPa), a veintiocho (28) días.
- Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascles (15 MPa).

Acero:

- El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego
- Fundición para tapas y cercos:
 - o UNE-EN 1561 y UNE-EN 1563
- Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.4. Ejecución

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm). La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

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.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

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

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

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 los pozos de registro se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figura en el Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos la excavación, relleno compactado, encofrados, hormigón (en su caso materiales cerámicos o prefabricados), tapa, rejilla, marco y mano de obra necesaria. Los precios a los que se hace referencia son:

- 410.0020 m³ HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN FORMACIÓN DE ARQUETAS, BAJANTES, EMBOCADURAS Y POZOS DE REGISTRO (TANTO "IN SITU" COMO PREFABRICADOS) CON UNA CUANTÍA DE ACERO IGUAL O INFERIOR A 40 kg/m³ i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS, JUNTAS, CERCO Y TAPA.
- 410.0040N ud ARQUETA SUMIDERO DE HORMIGÓN HM-20 DE DIMENSIONES INTERIORES 0,50 x 0,35 x 0,50 m i/ MORTERO DE CEMENTO Y REJILLA, TOTALMENTE TERMINADA
- 410.0050N ud POZO DE REGISTRO CON ANILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN MASA CON UN DIÁMETRO INTERIOR DE 80 cm Y UNA ALTURA TOTAL DE POZO DE 3,1 m, FORMADO POR CUBETA BASE DE POZO DE 1,15 m DE ALTURA SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN H-20 LIGERAMENTE ARMADA, ANILLOS DE 1 m DE ALTURA, Y CONO ASIMÉTRICO DE REMATE DINAL DE 60 cm DE ALTURA, i/ SELLADO DEL ENCAJE DE LAS PIEZAS MACHIEMBRADAS, RECIBIDO DE PARES Y TAPA DE HORMIGÓN DE 60 cm
- 410.0055N ud POZO DE HORMIGÓN, DE DRENAJE PARA TUBOS EN DRENAJE TRANSVERSAL, CON HORMIGÓN ARMADO HM-25, i/ HORMIGÓN DE LIMPIEZA, EXCAVACIÓN, ENCOFRADOS Y REJILLA, TOTALMENTE EJECUTADO.

ARTÍCULO 414.- TUBOS DE HORMIGÓN

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 414.0040 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 400 mm CLASE 180
- 414.0230 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 1800 mm CLASE 135
- 430.0110N m CONECTOR PREFORMADO O MEDIA CAÑA

414.1. Definición

Son los elementos rectos de sección interior circular y espesor uniforme a lo largo de toda su longitud.

Tubo de hormigón en masa es el fabricado de hormigón, sin armadura resistente a efectos del cálculo mecánico, en el caso de llevarla es de hormigón armado, teniendo la calidad mínima del tipo HM-20 para el hormigón en masa y HA-25 para el armado.

Tendrán la consideración de tubos de hormigón en masa los que contengan una armadura ligera o de piel, para evitar roturas en el transporte y fisuraciones, y siempre que la armadura no sea necesaria como resultado del cálculo mecánico del tubo.

Comprende esta unidad las tuberías de hormigón prefabricado, cuyos diámetros se hallan especificados en los planos del proyecto, empleados para pequeñas obras de drenaje transversal, para saneamiento o para proteger en su interior otras conducciones. Serán de hormigón en masa con revestimiento obligatorio de hormigón HM-20 bajo cruces de calzadas.

Se emplearán tuberías de hormigón armado en las obras de drenaje importantes, bien por su caudal o bien por su longitud. En este caso los tubos irán apoyados en una cama de hormigón, con las dimensiones fijadas en los planos.

414.2. Condiciones generales

El Contratista propondrá a la aprobación del Director de las Obras el tipo de tubos a emplear y las referencias necesarias, y le facilitará los cálculos justificativos, que incluirán, para cada una de las obras de drenaje, el estudio resistente con las sobrecargas y las condiciones de emplazamiento y sistema de construcción realmente existentes.

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0.5%) de la longitud del tubo.

El espesor de pared de los tubos será como mínimo el necesario para que el tubo resista la carga por metro lineal que corresponda en el ensayo de aplastamiento.

No se admitirán variaciones de espesor, respecto del espesor nominal, superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- a) ± 5% del espesor nominal del tubo.
- b) ± 3 milímetros.

Normativa: los tubos prefabricados cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", del MOPT, 1986, exigiéndose como mínimo la serie "A" (4000 kg/cm²), y los armados además la "Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para Tubos de Hormigón Armado o Pretensado" (junio 1980), con la que se efectuarán los cálculos estructurales, exigiéndose una clase mínima C (9000 kg/cm²).

Empleo: los tubos de hormigón en masa para conductos de agua, solamente se emplearán en tuberías cuya presión hidráulica interior no sea mayor de cinco décimas de kilopondio por centímetro cuadrado (0,5 kp/cm²), denominadas tuberías sin presión. Las modalidades de uso de los tubos de hormigón pueden clasificarse en los siguientes:

- a) Tuberías de saneamiento (aguas residuales o mixtas).
- b) Tuberías de desagüe (aguas no residuales).
- c) Tuberías de drenaje a junta abierta.
- d) Conductos para alojamiento de otros tubos, conducciones, cables, y otras instalaciones lineales.
- e) Tubos como encofrado perdido.

Clasificación: Por el procedimiento de fabricación, los tubos de hormigón se clasifican en:

- a) Tubos de hormigón en masa vibro-prensado.
- b) Tubos de hormigón en masa centrifugado.

Uniones: Por la conformación de los extremos los tubos de hormigón se clasifican en:

- a) Tubos de enchufe y campana o copa.
- b) Tubos de junta machihembrada.
- c) Tubos con extremos planos.

414.3. Materiales

Hormigón: los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la "Instrucción de hormigón estructural", EHE-08.

Tanto en los tubos centrifugados como en los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Esta, en ningún caso, debe ser inferior a los doscientos setenta y cinco kilopondios por centímetro cuadrado (27,5 Mpa) a los veintiocho (28) días, en probeta cilíndrica.

414.4. Ensayos

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón, para comprobar las características exigidas son:

A.- Comprobación del aspecto

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como: fisuras, oquedades, coqueras, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades de las superficies, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanqueidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

B.- Comprobación geométrica

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen,

dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en este Pliego.

C.- Ensayo de estanqueidad

El ensayo de estanqueidad consiste en someter al tubo a una presión hidráulica interior de 1 kp/cm², durante dos horas, para verificar que no se producen fisuras ni pérdidas de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del MOPT.

D.- Ensayo de aplastamiento

El ensayo de aplastamiento consiste en someter al tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el Pliego citado anteriormente.

E.- Ensayo de flexión longitudinal

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter al tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el Pliego citado.

F.- Ensayos durante la fabricación

El fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante todo el período de fabricación de los tubos, y así, poder garantizar el cumplimiento de las características exigidas, y extender los certificados de calidad correspondientes a todos y cada una de las partidas del suministro. Llevará un libro registro de los resultados de los ensayos, que estará obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra cuantas veces lo requiere éste.

Para la comprobación de la calidad se utilizarán tres (3) tubos por cada lote de 500 Uds o fracción, clasificados según la naturaleza, categoría y diámetro nominal. Caso de que uno de dichos tubos no correspondiera a las características exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m) de longitud. En las tablas siguientes se dan los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos en los ensayos realizados según la Norma DIN 4.032.

Tabla 1. Tubos de hormigón en masa

Ø mm	Tolerancia de long.(%)	Espesor mínimo (mm)	Tolerancia diámetro (mm)	Carga de rotura (Kg/m)
150	+ 2	28	+ 3	1.500
200	+ 2	32	+ 3	1.800
250	+ 2	40	+ 3	2.250
300	+ 2	40	+ 4	2.700
350	+ 2	45	+ 4	3.150

Ø mm	Tolerancia de long.(%)	Espesor mínimo (mm)	Tolerancia diámetro (mm)	Carga de rotura (Kg/m)
400	+ 2	45	+ 4	3.600
500	+ 2	65	+ 5	4.500
600	+ 2	75	+ 6	5.400
700	+ 2	85	+ 7	6.300
800	+ 2	95	+ 7	7.200
1000	+ 2	110	+ 8	8.500

Tabla 2. Tubos de hormigón armado

Ø mm	Tolerancia de long.(%)	Espesor mínimo (mm)	Tolerancia diámetro (mm)	Carga de rotura (Kg/m)
1.000	± 1	110	± 8	9.000
1.200	± 1	125	± 8	10.800
1.400	± 1	125	± 8	12.600
1.500	± 1	125	± 8	13.500
1.600	± 1	150	± 10	14.400
1.800	± 1	150	± 10	16.200
2.000	± 1	150	± 10	18.000
2.200	± 1	180	± 10	19.800
2.400	± 1	180	± 10	21.600
2.500	± 1	180	± 10	22.500

Estos 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 y aplastamiento del lote al que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen la estanqueidad y resistencia de aplastamiento anteriormente definidas.

414.5. Ejecución de las obras

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Excavación y retirada del terraplén, si ha sido previamente ejecutado, en el lugar del tubo.
- Preparación del lecho de asiento.
- Colocación y rejuntado de los tubos, incluyendo piezas especiales y empalmes con otros elementos.
- Revestimiento del tubo con hormigón tipo HM-20 y solera también de HM-20 cuando se indique así en los Planos.

- Relleno posterior de zahorra artificial sobre el revestimiento de hormigón hasta las capas bituminosas, o con material de excavación o préstamo hasta el terreno natural.
- Colocación del material geotextil necesario para completar el recubrimiento de la zanja.

Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc. Durante el recubrimiento con hormigón, se cuidará de la inmovilidad de los tubos.

Una vez colocada la tubería se continuará el relleno de la zanja extendiendo una capa de material granular a modo de envoltura de la tubería, el cual será compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) de espesor hasta una altura que no sea inferior a 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería. En los casos que estén previstos en los Planos se colocará el recubrimiento de hormigón con las medidas señaladas en ellos.

A continuación, se seguirá el relleno, hasta la cota de la rasante o de la terminación señalada en los planos. Para su ejecución se cumplirán las especificaciones del presente Pliego: Artículo 332. Rellenos Localizados, donde se determina el tipo de material y el grado de compactación a alcanzar en función de las capas.

Las juntas serán del tipo machihembrado, si no se dispone otra cosa por parte del Director de las Obras. En cualquier caso, serán completamente estancas y cumplirán con las especificaciones de la norma UNE 53-590-75. Se sellarán con mortero de cemento, de cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de cemento tipo CEM I-32,5 por metro cúbico de hormigón.

El Director de las obras podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier tramo o de la totalidad de la tubería, tanto antes como después de rellenar las zanjas. Si estas pruebas denunciaren defectos de estanqueidad, el Contratista estará obligado a levantar y ejecutar de nuevo, a su cargo, los tramos defectuosos. El coste de las pruebas será de cuenta del Contratista.

414.6. Medición y abono

Los tubos empleados en obras de drenaje transversal u otro tipo de conducciones se medirán, según su diámetro y tipo, por metros (m) medidos en el terreno. Caso de haber interrupciones, como arquetas, registros, etc., se descontarán de la longitud total.

Se abonarán a los siguientes precios del Cuadro de Precios nº 1, según tipo y diámetro:

- 414.0040 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 400 mm CLASE 180 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

- 414.0230 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 1800 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
- 430.0110N m CONECTOR PREFORMADO O MEDIA CAÑA, EN IMPERMEABILIZACIÓN PRIMARIA

En este abono se considerará incluido:

- El hormigón de la solera y el envolvente del tubo (hormigón HM-20),
- El tubo y la parte proporcional de juntas,
- La excavación y limpieza necesaria para la ubicación de los tubos,
- El relleno y la compactación con productos de la excavación o de préstamos,
- El transporte a vertedero de los productos de excavación sobrantes,
- Y cualquier trabajo, maquinaria y elemento auxiliar necesario para la completa y correcta ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 415.- BOQUILLAS CON ALETAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 415.0010N ud BOQUILLA D=1500-1800 mm

415.1. Definición

Son los elementos que se disponen en el inicio y final de los tubos de hormigón empleados en el drenaje transversal, están formados por aletas, tímpano e imposta.

415.2. Materiales

Serán de hormigón en masa HM-20 o para armar HA-30, y con las dimensiones y armaduras definidas en los planos.

Los hormigones a emplear cumplirán todas las especificaciones del artículo 610 de este Pliego. El acero a emplear será B500S y deberá cumplir todas las especificaciones del artículo 600 de este Pliego.

415.3. Ejecución

Las boquillas se realizarán, de acuerdo con las formas y dimensiones señaladas en los planos para cada tipo, una vez terminada la instalación del tubo y su recubrimiento.

415.4. Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) ejecutadas según los planos y se abonará en función de los precios establecidos para dichas unidades en el Cuadro de Precios N°1. Los precios de las unidades de abono son los siguientes:

- 415.0010N ud BOQUILLA Y ALETAS PARA TUBO DE HORMIGÓN D=1500-1800 MM. INCLUSO EXCAVACIÓN, HORMIGÓN ARMADO HA-25, CAMA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y ENCOFRADOS TOTALMENTE TERMINADA.

En el precio de la unidad de boquilla correspondiente a esta unidad de obra quedan incluidos:

- El hormigón en masa HM-20 para la formación de las boquillas
- El hormigón para armar HA-25
- Las barras de acero
- El encofrado oculto plano
- El encofrado visto plano

ARTÍCULO 417.- TUBOS DE PVC

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 417.0020 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 100 mm
- 417.0021N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm
- 417.0040 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 250 mm
- 417.0050 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 300 mm
- 417.0060 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400 mm
- 417.0090N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 800 mm

417.1. Definición

Son tubos de cloruro de polivinilo (PVC) empleados para captación o conducción de agua y para albergar conducciones de servicios eléctricos, telefónicos o de abastecimiento de aguas.

417.2. Materiales

El cloruro de polivinilo (PVC) cumplirá con las especificaciones del artículo 291 del presente Pliego.

417.3. Medición y abono

Normalmente los tubos de PVC se abonan dentro de la unidad de la que forman parte, y cuando sean de abono independiente, se medirán por metros lineales realmente colocados de tubo de diámetro

determinado y se abonarán a los siguientes precios que para cada diámetro recoge el Cuadro de Precios nº 1:

- 417.0020 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 100 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
- 417.0021N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
- 417.0040 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 250 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.417.0050 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 300 mm
- 417.0060 m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 400 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
- 417.0090N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 800 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.

ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

Las unidades a las que son de aplicación este artículo son:

- 421.0010N m³ RELLENO LOCALIZADO DE MATERIAL FILTRANTE

421.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 421 de la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes", que sustituye al mismo artículo del PG-3/75.

421.2. 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.

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo Fx el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- (a) F15 / d85 < 5;
- (b) F15 / d15 > 5;
- (c) F50 / d50 < 25;

Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte (F60 / F10 < 20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: F85 / (diámetro del orificio) > 1.
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85 / (apertura de la junta) > 1,2.
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85 / (d15 del árido del tubo) > 0,2.
- Si se drena por mechinales: F85 / (diámetro del mechinal) > 1.

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento

de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F15 < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < F15 < 0,4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ($F60 / F10 < 4$).

421.2.3. Plasticidad

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta ($EA > 30$).

421.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

421.3. Ejecución de las obras

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.

421.3.1. Acopios

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no

contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

421.3.2. Preparación de la superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

421.3.3. Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las

tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

421.3.4. Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

421.4. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

421.5. Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

Los rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados. Se aplicará el siguiente precio del Cuadro de Precios nº 1:

- 421.0010N m³ RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL FILTRANTE EN TRASDÓS DE MUROS Y ESTRIBOS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" de este pliego.

ARTÍCULO 424.- DRENES SUBTERRÁNEOS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 424.0070N m TUBO DE PVC RANURADO DE DIÁMETRO 160 mm

424.1. Definición

Se define como drenaje profundo el conjunto de las obras necesarias para interceptar el agua subterránea en su camino a la plataforma y el agua infiltrada a través de las capas de firme.

424.2. Materiales

424.2.1. Tubo dren

Serán tubos corrugados de doble pared (exteriormente una superficie corrugada en interiormente una superficie lisa) de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) y ranurados, es decir, que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Las tuberías corrugadas de doble pared se fabricarán mediante la coextrusión simultánea del tubo exterior corrugado y del interior liso. Estos se soldarán por termofusión en los anillos que se forman en los valles del tubo exterior corrugado en contacto con el tubo interior liso, formando así una tubería estructurada constituida por anillos continuos.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Como tubo dren se adopta el tubo abovedado tipo Glasidur o similar, de diámetro marcado en planos.

- Material: P.V.C. duro y Polietileno
- Superficie de orificios: 50 cm³/m

424.2.2. Apoyo

- Hormigón en masa: HM-20

424.2.3. Relleno de zanjas

- La permeabilidad del material filtro será superior a la de la sub-base.
- Cuando los drenes vayan bajo la calzada, caso de drenes transversales o en espiga de pez, el relleno de la zanja será igual al material de la sub-base.
- Para impedir la contaminación del material filtro de la zanja por las partículas finas del terreno adyacente se dispondrá la instalación de una lámina geotextil cuyo gramaje en se define en planos (125 gr/m²)
- Para evitar el peligro de colmatación de los tubos de plástico por el material filtro se deberá cumplir que: D85 del filtro > Diámetro de orificios o tamaño de las juntas del tubo.
- Para prevenir cambios en la composición granulométrica o segregación, el relleno deberá cumplir un coeficiente de uniformidad D60/D10 < 20.
- Para que el agua alcance fácilmente el dren, se debe cumplir que D15 del filtro / D15 del suelo ≥ 5.

424.3. Ejecución

Incluye las operaciones siguientes:

- Excavación en zanja.
- Preparación del asiento.
- Suministro del tubo.
- Colocación y rejuntado de los tubos.
- Colocación de lámina de geotextil.
- Relleno de la zanja con material drenante

424.4. Medición y abono

Los drenes se mediarán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra a los precios del Cuadro de Precios N°1:

- 424.0070N m TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 160 mm RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y

RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.

PARTE 5: FIRMES Y PAVIMENTOS**ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS**

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 510.0010 m³ ZAHORRA ARTIFICIAL

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.

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.

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

(UNEEN 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 ($\text{SO}_3 < 7 \text{ ‰}$).

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 zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA 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.

510.2.2.3.5. Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4. Árido fino

510.2.2.4.1. Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2. Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE₄)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 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).

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zavorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos

tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

510.4.1. Consideraciones generales

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. Salvo aprobación del Director de Obra, se empleará la zavorra artificial del tipo ZA 0/20.

En cualquier caso, 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. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zavorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²).

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 (± 2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento (± 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 zahorra 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 extendedora, 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

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000\text{ m}^2$), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

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 se fijarán por 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 extendedora.

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 ($0,8\text{ MPa}$).

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

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	± 1	– 1,5 / + 1

510.5.2. Preparación de la superficie 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 (30 s).

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

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.

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 de este Pliego.

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

Dado lo reducido de la actuación no se requerirá tramo de pruebas siempre que el material proceda de un suministrador aprobado por el Director de Obra.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arce nes, 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 (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCE NES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. Limitaciones de la ejecución

La zahorra 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 determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

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 siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2. Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, 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:
 - o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - o El lastre y la masa total de los compactadores.
 - o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - o El número de pasadas de cada compactador

510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- 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).

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 Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, 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 ($\geq 10\%$) 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 se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se abonará en función del precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 según la unidad:

- 510.0010 m^3 ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE EL PERFIL TEÓRICO.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 530.0010 t ÁRIDO EMPLEADO EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO
- 530.0031N t EMULSIÓN C60BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2. Materiales

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.

530.2.1. Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será C60BF4 IMP.

530.2.2. Árido de cobertura

530.2.2.1. Condiciones generales

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

530.2.2.2. Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

530.2.2.3. Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

530.2.2.4. Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3. Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

530.4.1. Equipo para la aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

530.4.2. Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

530.5. Ejecución de las obras

530.5.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2. Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3. Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6. Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

530.7. Control de calidad

530.7.1. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas 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, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

530.7.1.1. Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

530.7.1.2. Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE 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 primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

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 dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.7.2. Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en

el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.8. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$). Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

Se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas, a los precios siguientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 según el tipo:

- 530.0010 t ÁRIDO DE COBERTURA EMPLEADO EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO i/ LA EXTENSIÓN.
- 530.0031N t EMULSIÓN C60BF4 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 EN RIEGOS DE CURADO

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2. Materiales

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.

531.2.1. Emulsión bituminosa

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH en todos los casos.

531.3. Dotación del ligante

La dotación de ligante residual será superior a quinientos gramos por metro cuadrado (0,5 kg/m²) entre capas de mezclas bituminosas de cualquier tipo, y entre capa de mezcla bituminosa y capa de suelocemento.

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.4.1. Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

531.5. Ejecución de las obras

531.5.1. Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2. Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6. Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ($\geq 0,6$ MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ($\geq 0,4$ MPa) en los demás casos.

531.7. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.8. Control de calidad

531.8.1. Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este

Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2. Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4. Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (< 3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

531.9. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento ($\geq 90\%$) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10. Medición y abono

El ligante hidrocarbonado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas, a los precios siguientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 según el tipo:

- 531.0020 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

El precio comprende el suministro, la adquisición, el transporte, la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 542.0030 t MCB TIPO AC16 SUSRF D (D-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL.
- 542.0050 t MCB TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL.
- 211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO B50/70 (B 60/70)
- 542.0110N t CEMENTO CEM II/A-V 32,5R EMPLEADO COMO FILLER

542.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de

mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascals (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla.

En el presente proyecto se utilizarán los siguientes tipos de mezclas asfálticas en caliente.

TIPO	CAPA
AC16 surf D	Rodadura
AC22 bin S	Base

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

542.2. Materiales

542.2.1. Consideraciones generales

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.

542.2.2. Ligante hidrocarbonado

Se empleará el siguiente tipo de ligante hidrocarbonado:

- Betún asfáltico BC 50/70 en mezclas bituminosas continuas en caliente para capas de rodadura, intermedia y de base. (tablas 542.1 y 543.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas PG-3).

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear deberá cumplir las especificaciones que se definen en el Artículo 211.- Betunes Asfálticos, en el cual se establecen criterios de control de calidad, transporte, almacenamiento, etc.

Los betunes con caucho deberán cumplir la O.C. 21/2007 y la O.C. 21bis/2009 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)

El empleo de otro tipo de betún se someterá a la aprobación de la Dirección de obra, siendo en ese caso betún del tipo B 60/70 el que se deberá utilizar.

542.2.3. Áridos

542.2.3.1. Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ($\leq 15\%$) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento ($> 15\%$), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento ($> 60\%$) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además, se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que requerirá la aprobación del Director de la Obras.

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

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ($SE4 > 55$) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MBF < 7 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ($SE4 > 45$).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas deberá ser tal que pase la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2. Árido grueso

542.2.3.2.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2. Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($MS < 15\%$).

542.2.3.2.3. Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a

TABLA 542.2.a – PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRUTURADAS
(% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCNES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70

INTERMEDIA	100			≥ 70(*)
BASE	100	≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b – PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	≤ 1		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.4. Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

Tabla 542.3. – ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 y T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 20	≤ 30	

542.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

Tabla 542.4. – COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 yT1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

542.2.3.2.6. Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

Tabla 542.5. – COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7. Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.3.3. Árido fino

542.2.3.3.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

542.2.3.3.2. Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, El Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

542.2.3.3.3. Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4. Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco ($LA < 25$) para capas de rodadura e intermedias y a treinta ($LA < 30$) para capas de base.

542.2.3.4. Polvo mineral

542.2.3.4.1. Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2. Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6. – PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitable adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100		≥ 50		
INTERMEDIA	100	≥ 50			
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento ($\geq 2\%$) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3. Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7. – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL USO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.3.4.4. Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

542.2.4. Aditivos

El Director de las Obras aprobará los aditivos que puedan utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

542.3. Tipo y composición de las mezclas

El tipo y características de las mezclas serán:

TIPO	CAPA
AC16 surf D	Rodadura
AC22 bin S	Base

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

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

TIPO DE MEZCLA		APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
RODADURA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-22	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100		65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

La dosificación mínima de ligante será:

- Del cuatro con cinco por ciento (4,5%) en capas de rodadura del tipo “AC16 surf”.
- Del cuatro por ciento (4,0%) en capas intermedias del tipo “AC22 bin”.

En cualquier caso, la dosificación deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10 del PG-3 según el tipo de mezcla y capa, con las correcciones que se fijan en el PG-3 para densidades de los áridos distintas de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 gr/cm³).

La relación ponderal, entre el contenido de polvo mineral y el ligante bituminoso será de uno con dos (1,2) en capas de rodadura tipo AC16 surf y de uno con uno (1,1) en capas intermedias de tipo AC22 bin.

Las densidades de las mezclas, calculadas a efectos de mediciones y presupuestos, son las siguientes:

- Capa de rodadura: Tipo AC16 surf D, densidad 2,52 t/m3.
- Capa intermedia: Tipo AC 22 bin S, densidad 2,48 t/m3.

Las dosificaciones y tipos propuestos para las mezclas bituminosas podrán ser modificadas o sustituidas por otras que cumplan las condiciones especificadas en el PG-3 y en el presente Pliego, previa aprobación del Director de las Obras. En todo caso deberán ajustarse en obra a la vista de los ensayos que se realicen y de las experiencias adquiridas durante la ejecución de los trabajos.

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1. Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa 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.

542.4.2. Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central, función de las características de la obra y del plan de obra aprobado, será de 260 m3/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (< 4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ($\pm 5 \text{ ‰}$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3 \text{ ‰}$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento ($> 15 \text{ ‰}$) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3. Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, 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.

542.4.4. Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

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 u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000 \text{ m}^2$), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura de extensión se establece en dos metros y treinta centímetros (2,30 m) mínimo y once metros (11,00 m) máximo. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5. Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será:

- Un compactador vibratorio autopropulsado de rodillo de llanta lisa, tipo tándem, y peso total no inferior a ocho toneladas (8 t).
- Un compactador de neumáticos autopropulsado, cuyas ruedas puedan alcanzar una presión de siete kilogramos por centímetro cuadrado (7 kg/cm^2) y transmitir una carga de tres toneladas (3 t) cada una.

Las velocidades de la extendedora y del rodillo liso deberán estar sincronizadas para que, en todo momento, este rodillo de compactación esté en cabeza.

Si por evitar el enfriamiento de la mezcla o aumentar el rendimiento de su extendido fuese necesario aumentar la velocidad de la extendedora, podrá hacerse ampliando el número de rodillos lisos a dos (2), si fuese preciso, para que éstos siempre se mantengan en cabeza.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el

enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Para nivelación de referencias por ultrasonidos la extensión se realizará con reglas de alta compactación RAC.

542.5. Ejecución de las obras

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

542.5.1.1. Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (< 130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (≥ 165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (≥ 150 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (≥ 140 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).

- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

542.5.1.2. Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso,

del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 542.12. – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (***)

TIPO DE CAPA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS DE MEZCLA (%)	RODADURA	4-6		3-6	
	INTERMEDIA	4-6	4-7(*)	4-7	4-7(**)
	BASE	4-7(*)	4-8(*)	4-8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.

(**) En vías de servicio.

(***) Excepto en mezclas con $D > 22$ mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros ($D = 16$ mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros ($D = 22$ mm o $D = 32$ mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3. Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ($> 98\%$) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS Aire) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 103 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10(***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

TABLA 542.13. b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA ((WTS Aire) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE.NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 103 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07(**)	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)
MEDIA		≤ 0,10(***)	
TEMPLADA	≤ 0,10(***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS Aire ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

542.5.1.4. Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión,

realizado a quince grados Celsius (15 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D ≥ 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697- 30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.1.5. Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascals (≧ 11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (10⁶) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε_c≧ 100 μm/m).

542.5.2. Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en el artículo 510 de este Pliego, y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán,

además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3. Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros ($D = 16 \text{ mm}$) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio ($\geq 1,5 \text{ m}$), y no por montones cónicos.

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

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4. Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento ($> 15\%$) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-meclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius ($> 220^\circ\text{C}$), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5. Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se

permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6. Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000\text{ m}^2$), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7. Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

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

542.5.8. Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

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

El Director de la obra fijará el número de pasadas que deberán aplicar cada uno de los elementos del tren de compactación. En principio se recomiendan cuatro (4) pasadas para el rodillo liso de cabeza y tres (3) para el de neumáticos.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, 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.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1. Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (< 98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (< 97%).

542.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

TABLA 542.14.a. – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b– ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15.- VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1)(*) (mm)	0,7
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN)(**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8. Limitación de la ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

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

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9. Control de calidad

542.9.1. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan 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, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1. Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

542.9.1.2. Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE 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 primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

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 determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

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.

542.9.1.3. Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2. Control de calidad de los materiales

542.9.2.1. Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

542.9.2.2. Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten 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, lascas, 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 áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lascas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3. Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3. Control de ejecución

542.9.3.1. Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (±4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (±3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (±2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (±1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (±3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31

se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2. Puesta en obra

542.9.3.2.1. Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2. En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras

para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero, en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2. Compactación

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

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1000 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 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10. Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1. Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ($\geq 95\%$) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.
- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ($< 95\%$) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (≥ 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2. Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento ($\geq 80\%$), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento ($< 80\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (≥ 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado 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 testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3. Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no

excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4. Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.17.a. – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	$< 1,0$	$< 1,0$
80	$< 1,2$	$< 1,5$
100	$< 1,5$	$< 2,0$

TABLA 542.17.b– ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO
ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1. Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (≥ 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento ($> 25\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2. Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento ($\geq 5\%$) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11. Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso).

El abono se hará para cada tipo de mezcla al precio que figura en el Cuadro de precios Nº 1:

- 542.0020 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.
- 542.0050 t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.

La ejecución de la mezcla incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la Fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla
- Los ensayos de control de la ejecución como IRI, CRT, Retrorreflexiones y, en general, todos los citados en el PG3 y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación se medirá por toneladas deducidas del volumen de fabricación y puesta en obra y de la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de

cada lote y se abonará según el tipo empleado al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 para:

- 211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS B50/70 (B 60/70)

Las posibles adiciones de activantes o aditivos al ligante se considerarán incluidas en los precios de la tonelada de mezcla correspondiente, no siendo por tanto objeto de abono independiente.

El polvo mineral de aportación se medirá por toneladas empleadas, deducidas de la dosificación en cada caso, y abonará al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1 para:

- 542.0111N t CEMENTO CEM II/A-V 32,5R EMPLEADO COMO FILLER EN LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, TOTALEMENTE COLOCADO.

No será de abono el exceso de mezcla que se coloque, aun estando dentro de los límites de tolerancias, ni los excesos necesarios para corregir las irregularidades que dentro de lo admisible se cometan en las capas inferiores.

No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 570.0010N m BORDILLO PARA PLATAFORMA DE 14 x 20 cm
- 570.0020N m BORDILLO C-1 CON HM-20
- 570.0030N m BORDILLO RÍGOLA CON HM-20
- 570.0040N m BORDILLO DE HORMIGÓN BICAPA GRIS 14-17 x 28 cm

570.1. Definición

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
- Los bordillos y su colocación

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

570.2. Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm²).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

570.3. Ejecución de las obras

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.). Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-20, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá la misma que para la capa de rodadura del firme.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de ± 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

570.4. Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos el replanteo, la excavación y hormigón en cimient o base, y el pintado.

- 570.0010N m BORDILLO PREFABRICADO PARA PLATAFORMA 10 x 20 x 100 cm, COLOCADO.
- 570.0020N m ML. BRODILLO PREFABRICADO TIPO C-1 CON HORMIGÓN HM-20 COLOCADO.

- 570.0030N m ML BORDILLO RÍGOLA PREFABRICADO CON HORMIGÓN HM-20 COLOCADO.
- 570.0040N m BORDILLO DE HORMIGÓN BICAPA, DE COLOR GRIS, TIPO III AYUNTAMIENTO DE MADRID, ACHAFLANADO, DE 14 Y 17 cm DE BASES SUPERIOR E INFERIOR Y 28 cm DE ALTURA, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 10 cm DE ESPESOR, REJUNTADO Y LIMPIEZA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN PREVIA NI EL RELLENO POSTERIOR.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

ARTÍCULO 580.- PAVIMENTOS DE ACERAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 580.0010N m2 PAVIMENTO ADOQUÍN CERÁMICO 20 x 10 x 5 cm ROJO
- 580.0040N m2 LOSA DE HORMIGÓN DE COLOR S/ARENA

580.1. Definición

Se definen como pavimentos de acera las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen la zona de paso de los peatones.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento.
- Los adoquines y losas de hormigón y su colocación
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

580.2. Condiciones generales

A continuación, se describen las características de los elementos a disponer:

- Los adoquines serán cerámicos de color rojo, de 20 x 10 x 5 cm sentados sobre 5 cm de arena.
- Las losas de hormigón serán de colores varios, lisos o combinados de hormigón, prefabricados de 4 cm de espesor mínimo sentados sobre una capa de arena de miga de 4 cm de espesor medio, incluida esta en aceras, incluso recebado de juntas con arena caliza fina.

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm².

La granulometría de los áridos que se utilicen en la loseta será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

580.3. Ejecución de las obras

La granulometría de los áridos que se utilicen en las diferentes unidades será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 7.082 y UNE 7.135.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán de tres por mil.

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales.

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de uno por mil.

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,3 mm) en más o menos.

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil de la diagonal mayor, en más o menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2 mm).

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinados según la Norma UNE 7.008, será del diez por ciento (10%) en peso.

En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7.033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7.015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será de tres (3) mm.

Determinada según la Norma UNE 7.034, como media de cinco (5) pies, la tensión de rotura aparente de rotura no será inferior a cincuenta (50) kg/cm² en la cara a tracción y a treinta (30) kg/cm² en el dorso en tracción.

Determinada según la Norma UNE 7.034, como media de tres (3) determinaciones, la altura a la que se produzca la rotura no será inferior a sesenta (60) cm.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará, en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura.
- Resistencia a flexión.
- Resistencia al desgaste.
- Absorción.
- Resistencia al choque.
- Geometría.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control siguientes:

En cada partida de baldosa, losas o adoquines que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el Proyecto.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros de material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

Se ejecutará una solera de hormigón tipo HM-20, que cumplirá lo indicado en el Artículo correspondiente a hormigones, constituyendo el asiento del solado y que tendrá el espesor reflejado en planos, no resultando en ningún caso inferior a cinco (10) centímetros.

580.4. Medición y abono

La preparación de la superficie de la explanada se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a las excavaciones o los rellenos compactados y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

La medición se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. Se abonará con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1 siguiente:

- 580.0010N m2 PAVIMENTO DE ADOQUINES CERÁMICO, COLOR ROJO, DE 20 x 10 x 5 cm, SENTADOS SOBRE CAPA DE ARENA DE 5 cm DE ESPESOR, i/ RECEBADO DE JUNTAS CON ARENA CALIZA Y COMPACTACIÓN, SIN INCLUIR EL FIRME PREVIO.
- 580.0040N m2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LA LOSA DE COLORES VARIOS (BLANCO, ROJO, ETC) LISOS O COMBINADOS DE HORMIGÓN, RPEFABRICADA, DE 4 cm DE ESPESOR MÍNIMO, SENTADA SOBRE CAPA DE ARENA DE RÍO DE 4 cm DE ESPESOR MEDIO INCUIDA ESTA, EN ACERAS, INCLUSO RECEBADO DE JUNTAS CON ARENA CALIZA FINA.

PARTE 6: ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 600.0010 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S

600.1. Definición

Se definen como armaduras pasivas para hormigón estructural el conjunto de barras corrugadas de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a los que está sometido.

Normalmente estas armaduras se colocan previamente al vertido del hormigón, quedando embebidas en la masa del mismo, de forma que la transferencia de cargas con el hormigón se realiza en gran medida a través de las corrugas de las barras (mecanismo adherente). En algunos casos las barras se colocan a posteriori, una vez endurecido el hormigón, alojándolas en taladros alojados al efecto, de forma que la transferencia de cargas se realice mediante la interposición de una resina o mortero adherente.

600.2. Materiales

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

600.3. Forma y dimensiones

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para las barras corrugadas colocadas a posteriori se podrán emplear, previa autorización del Director de las Obras, resinas y morteros epoxi que cumplan con las especificaciones de los artículos 615 y 616 del PG3, o morteros adherentes de casas comerciales de reconocido prestigio, de forma que se garantice una adherencia similar a la de las barras embebidas.

Salvo otras instrucciones que figuren en Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Vigas y placas de encofrado: 25 mm
- Losas de tableros de vigas: 30 mm

- Tableros tipo losa: 30 mm
- Alzados de pilas y estribos: 30 mm
- Zapatas y encepados de pilas y estribos: 30 mm
- Pilotes: 75 mm
- Marcos: 30 mm
- Alzados de muros: 30 mm
- Zapatas de muros: 30 mm
- Aceras e impostas: 30 mm

600.4. Doblado

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1, siendo f_{ck} la resistencia característica del hormigón y f_y el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm^2).

TABLA 600.1

$f_y \backslash f_{ck}$	125	150	175	200	225	250	300	>350
2.200	6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø
4.200	10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø
4.600	10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø
5.000	10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø

(*) Se limita, en el cálculo, el valor de f_y , a $3.750 kp/cm^2$.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados ($5^{\circ}C$).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados ($800^{\circ}C$), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

600.5. Colocación

Es de aplicación lo estipulado en el Artículo 66 de la EHE-08.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón. Cumplirán, además, los requisitos especificados en el artículo 31.2 de la vigente Instrucción EHE.

El Director de la Obra autorizará la disposición de los empalmes de las armaduras si se van a realizar en lugares distintos a los indicados en los planos de proyecto, procurando que queden alejados de las zonas en las que la armadura experimente las mayores solicitaciones, siempre que, además, se cumplan las indicaciones de la Instrucción EHE-08.

El período de acopio de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Con el fin de garantizar los recubrimientos, se utilizarán separadores que serán de mortero de cemento o plástico rígido. Los separadores tendrán la geometría adecuada para garantizar una distancia de la cara exterior de la barra al paramento del hormigón que sea igual al recubrimiento nominal especificado para cada elemento.

En el caso de ser de mortero de cemento, el separador tendrá una dosificación similar a la del hormigón de la pieza y se emplearán las mismas materias primas (cemento, áridos, microsílíce, etc.) que en éste. La resistencia a compresión del mortero no será en ningún caso inferior a 50 N/mm² en probeta cúbica.

En el caso de emplear separadores de plástico, deberán presentar orificios cuya sección total sea equivalente al menos al 25% de la superficie total del separador.

La tolerancia de fabricación de los separadores será de ± 1 mm.

En el caso de emplear separadores sujetos con alambre, aquellos deberán tener unas dimensiones mínimas de al menos 20 mm en la dirección de la barra que van a sujetar, así como presentar una dimensión de al menos 0,75 veces el espesor de recubrimiento en la dirección perpendicular a la de la barra que sujetan.

Para separadores tipo rueda con sujeción mediante grapado, la dimensión longitudinal deberá ser mayor que la mitad del recubrimiento nominal que proporcionan.

Los separadores presentarán una carga mínima de tres (3,0) kN en ensayo efectuado de acuerdo con el procedimiento definido en las “Recomendaciones CEB para separadores, calzos y atado de armaduras” (Boletín GEHO n° 4). Asimismo, presentarán una deformación máxima durante el ensayo inferior a dos milímetros (2 mm) y una deformación remanente tras el ensayo inferior a un milímetro (1 mm).

En el caso de separadores mediante grapado, los separadores no deslizarán en el ensayo de fijación definido

en el Boletín GEHO antes citado. Además, la fuerza máxima necesaria para colocar el separador sobre la barra no será superior a cero coma quince (0,15) kN.

La distancia entre separadores no será superior a cien (100) centímetros ni a cincuenta (50) veces el diámetro de la armadura.

Anclaje y empalme de las armaduras.: es de aplicación lo estipulado en los Artículos 66.5 y 66.6 respectivamente de la EHE-08 en lo referente a barras corrugadas y mallas electrosoldadas.

600.6. Control de calidad

Es de aplicación lo dispuesto en el Artículo 90 de la EHE-08 en lo referente a Control a Nivel Normal y Control a Nivel Intenso según se indique en los Planos.

Se seguirán las prescripciones del artículo 90 de la Instrucción EHE-08, de tal forma que para esta obra se establece:

- Control a nivel normal.
- Se emplearán productos certificados, según las condiciones establecidas en el artículo 31 de la citada Instrucción EHE-08. Este hecho permite efectuar el proceso de control durante la construcción, si bien los resultados del control deberán ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Todo el acero de la misma designación que entregue un suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) y serie media (de 12 a 25 mm). Se tomarán dos probetas por cada serie de diámetros y cantidad de acero equivalente a cuarenta toneladas (40 T) o fracción, tomadas al azar, para efectuar sobre ellas las operaciones que se detallan a continuación:

- Comprobación de la sección equivalente, según lo especificado en el artículo 32 de la Instrucción EHE-08.
- Comprobación de que las características geométricas de las corrugas se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según dicho artículo 31.2 de la Instrucción EHE-08.
- Realización, después de enderezado, del ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 de la Instrucción EHE-08.

Asimismo, se realizarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, ensayos de tracción simple para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura sobre al menos una probeta de cada diámetro empleado y suministrador, según UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo de los aceros, se procederá de conformidad a lo establecido en 90.5 de la Instrucción EHE-08.

Cuando sea necesario el Director de la Obra ampliará el número de ensayos previstos, efectuando siempre los nuevos ensayos sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo no haya resultado satisfactorio. En el caso de que este hecho no sea posible, decidirá qué medidas deben adoptarse.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, el Director de las Obras analizará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. En base a ello, adoptará las medidas que estime más convenientes.

El control de los recubrimientos consistirá en comprobar que en ningún punto se presentan recubrimientos reales inferiores a los nominales indicados en planos.

A los efectos de la aceptación de los separadores, se adoptará el criterio de que al menos nueve de cada diez separadores seleccionados al azar de un lote único (misma partida, del mismo tipo y tamaño) cumplen los requisitos enunciados anteriormente.

600.8. Medición y abono

Excepto en los casos en que su abono se considere explícitamente incluido en el de otras unidades de obra, las armaduras a emplear para hormigón se abonarán al siguiente precio del Cuadro de Precios nº1:

- 600.0010 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

Se medirán por su peso en kilogramos (kg), obtenidos multiplicando la longitud de cada armadura, medida sobre los Planos de construcción e incluyendo los anclajes, por la sección transversal de las barras o malla que la componen, y por el peso específico del acero, el cual se tomará igual a siete mil ochocientos kilogramos por metro cúbico (7850 kg/m3).

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 610.0020 m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO
- AUX610.0030 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES Y PANTALLAS

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, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y las especificaciones detalladas en el PG-3 (Versión octubre de 2002).

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 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

610.2. Materiales

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, 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.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos, de este Pliego:

- Artículo 202, “Cementos”.
- Artículo 280, “Agua a emplear en morteros y hormigones”.

Y los artículos siguientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

- Artículo 281, “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”.
- Artículo 283, “Adiciones a emplear en hormigones”.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, o 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, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

610.2.1. Cemento

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 de este Pliego.

Se empleará cemento resistente a los sulfatos (SR) en todas las obras de hormigón en contacto con las tierras o suelos, ya que la naturaleza del terreno así lo justifica, y donde lo indique el Ingeniero Director de las obras. También tendrá la categoría SR en los casos mencionados expresamente en las unidades de que forme parte. No habrá por ello aumento alguno de precio.

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

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos, debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

610.2.2. Áridos

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2600 kg/m³. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 – 2 – 1 - 0,5 – 0,25 – 0,125 – 0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

610.3. Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

610.3.1. Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos, y que se resumen a continuación:

- HM-20: En hormigones de limpieza, nivelación y en revestimiento de cunetas y badenes.
- HA-25: En hormigones con necesidad de armado.

Durante 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 las prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37 de la EHE-08.

610.3.2. Distintivo de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

610.4. Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecido en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya.

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

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos. La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla

- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

610.6. Ejecución

610.6.1. Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En cualquier caso, 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.

El hormigón para colocar *in situ* durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que se va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 69.2.5 de la Instrucción EHE-08.
- Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 69.2.4. de la Instrucción EHE-08.

Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones designados y fabricados de acuerdo con la Instrucción EHE-08.
- Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

610.6.2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

610.6.3. Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando

prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

610.6.4. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a éstos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En ningún caso se admitirá la compactación por apisonado o picado.

610.6.5. Hormigonado en condiciones especiales

610.6.5.1. Hormigonados en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigones en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

610.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

610.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6. Juntas

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se

reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

610.6.7. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En función las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 74° de la Instrucción EHE-08. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro $D_I = 1$. En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 74° de la Instrucción EHE-08, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3), “Productos filmógenos de curado”.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

610.6.8. Control del hormigón de los elementos prefabricados

Todos los elementos prefabricados deberán cumplir la totalidad de los requisitos definidos para ellos, tanto en lo relativo a su dosificación, como a sus prestaciones adicionales.

Todas las piezas prefabricadas deberán suministrarse a la obra correctamente identificadas y acompañadas de la correspondiente hoja de suministro, firmada por persona física, y cuyo contenido deberá ser, al menos, el siguiente:

- Identificación de la pieza;
- Fecha de fabricación;
- Fecha de suministro;
- Designación del hormigón de la pieza;
- Lote de fabricación al que pertenece;
- Referencia de identificación del informe de los ensayos previos correspondientes;
- Resultados de los ensayos correspondientes al lote en el control de producción;
- Tipo, marca y clase del cemento;
- Tipo, marca y dosificación del humo de sílice, en su caso;
- Tipo de aditivo, en su caso, o indicación expresa de que no lo contiene;
- Dosificación real del hormigón empleado, con tolerancias de ± 15 kg para el contenido de cemento, y de $\pm 0,02$ para la relación agua/cemento;
- Recubrimientos garantizados; y

- Nombre de la persona física responsable que firma la hoja de suministro

610.7. Control de calidad

La tabla 610.3 es una transcripción de la 84.1 de la Instrucción EHE-08. En ella se pueden contemplar, de manera sinóptica, los diferentes tipos de ensayos y los datos relativos a las probetas (fabricación, conservación, tipo, número) así como observaciones diversas.

TABLA 610.3. – CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

TIPOS DE ENSAYOS	CARACTERÍSTICOS	DE CONTROL
Ejecución de probetas	En obra	En obra
Conservación de probetas	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30
Edad de las probetas	28 días	28 días
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos

La tabla 610.3 anterior no recoge, por ser relativa al control de resistencias, la actuación en materia de control de especificaciones de durabilidad, que se tratan en 610.7.1.

610.7.1. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se seguirán las indicaciones del Artículo. 85 de la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- a) Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las hojas de suministro será conforme a lo indicado en 69.2.9.1.
- b) Control de la profundidad de penetración del agua, de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2, que remite a UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en obra. Estos ensayos se rechazarán si se han realizado con más de seis meses de antelación con respecto al momento de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en la fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario

repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de la obra.

610.7.2. Ensayos característicos del hormigón

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear (con prestaciones especiales), se ha contemplado la ejecución de unos ensayos característicos que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, con la dosificación que se propone emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87 de la Instrucción EHE-08.

El ensayo se considerará favorable si se cumple

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq f_{ck}$$

siendo $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_3$ los resultados medios de cada amasada, y f_{ck} la resistencia característica especificada.

610.7.3. Ensayos de control del hormigón

De las tres modalidades de control que ofrece el Art. 88 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, se aplicará a esta obra la modalidad de control estadístico. Con esta modalidad se conoce la resistencia de sólo una fracción de las amasadas puestas en obra. Esto equivale *a priori* a no contemplar en este documento el control total (control al 100%) por el elevado número de probetas que implica confeccionar, conservar y romper, la complejidad de todo orden que supone para la obra y el desproporcionado costo del control.

TABLA 610.4 LÍMITES MÁXIMOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS LOTES:

LÍMITE SUPERIOR	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	ESTRUCTURAS CON ELEMENTOS COMPRIMIDOS	ESTRUCTURAS CON ELEMENTOS SOMETIDOS FLEXIÓN	MACIZOS
Volumen de hormigón	100m³	100m³	100m³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500m²	1000m²	-

El control se realizará determinando la resistencia de “N” amasadas por lote, siendo:

$$\begin{aligned} \text{Si } f_{ck} &\leq 25 \text{ N/mm}^2 & N &= 2 \\ 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} &\leq 35 \text{ N/mm}^2 & N &\geq 4 \\ \text{Si } f_{ck} &> 35 \text{ N/mm}^2 & N &= 6 \end{aligned}$$

610.8. Especificaciones de la unidad terminada

610.8.1. Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que, en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

El sistema de tolerancias será el indicado en el anejo 10 de la Instrucción EHE.

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 al 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 medirá y abonará por metro cúbico (m³) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción, salvo el de los elementos prefabricados y los pilotes, que queda incluido en el precio de ellos.

Los precios de abono son los que figuran en el Cuadro de Precios nº 1

- 610.0020 m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.

- AUX610.0030 m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado. También quedan incluidas las operaciones de agotamiento que sea preciso realizar para la puesta en obra o, alternativamente, la puesta en obra bajo agua.

En los hormigones empleados en la ejecución de pilotes se incluye en el precio, el exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo, los muretes guía, y la limpieza y preparación de las armaduras vistas una vez realizado el descabezado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

PARTE 7: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

ARTÍCULO 700: MARCAS VIALES

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 700.0010 m MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, ANCHO 10 cm.
- 700.0100 m MARCA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm
- 700.0103N m MARCA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 40 cm
- 700.0120 m2 MARCA VIAL BLANCA, TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS-

700.1. Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las

instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

En lo referente a materiales, definición y ejecución de las bandas transversales de alerta, se estará a lo dispuesto en la Orden FOM 3053/2008 “Instrucción técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en el RCE”.

700.2. Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR)

En el presente proyecto las marcas viales sonoras se aplican a bordes de calzada de autovía M-2.5. y por tanto disponen de un ancho de 20 cm. Por otro lado, los tacos que forman los resaltes dispondrán de una altura de 10 mm y se dispondrá uno cada 30 cm a lo largo de la marca vial.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3. Materiales

700.3.1. Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales

La retroreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2. Especificaciones

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.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

700.3.2.1. Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				
			Tipo II-RW		Tipo II-RR		
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)	en seco	R3		R3		
		en húmedo	RW2		RW3		
		bajo lluvia	--		RR2		
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia □,sobre pavimento	bituminoso	B2		B2		
		de hormigón	B3		B3		
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso	Q2		Q2		
		de hormigón	Q3		Q3		
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1				

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia □	En todo momento		≤0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥45			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia □	En todo momento		≥0,12 y ≤0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥45			

700.3.2.2. Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3. Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MARCA VIAL (NORMA UNE-EN 1790)	
	DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR	Color como en tabla 700.2a	
FACTOR DE LUMINANCIA	≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	EN SECO	R5
	EN HÚMEDO	≥ RW5
	BAJO LLUVIA	≥ RR4
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

700.3.3. Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el

epígrafe 700.3.2.3.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.3.1. Materiales base y marcas viales prefabricadas

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
 - o Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal o
 - o Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0,15$.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.

- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA IDENTIFICACIÓN	DE	TIPO DE MATERIAL		
		PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD		X	X	X
COLOR		X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA		X	X	X
PODER CUBRIENTE		X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS		X		
CONTENIDO EN LIGANTE		X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES		X		
VISCOSIDAD		X		
CONTENIDO EN CENIZAS		X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO			X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	EN SECO	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2. Materiales de post-mezclado

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.3.3. Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4. Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1. Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) $H \leq 0,3$	b) $0,3 < H \leq 0,6$	$0,6 < H \leq 0,9$	$0,9 < H \leq 1,2$	a) $1,2 < H \leq 1,5$	b) $H > 1,5$
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		$a \geq 7,0$	$6,5 \leq a < 7,0$	$a < 6,5$		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	$\leq 5\ 000$	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	$> 100\ 000$

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b). Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

700.3.4.2. Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

NUEVA APLICACIÓN	MATERIAL EXISTENTE					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUENA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAVA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.

(2) Para rebordeo de negro o base transparente. (3) Con imprimación.

700.4. Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)		En seco		En húmedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de Luminancia $\square$, o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

700.5. Maquinaria de puesta en obra

700.5.1. Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2. Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del

Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3. Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4. Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5. Acta de ajuste en obra de la maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6. Ejecución

700.6.1. Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2. Seguridad y señalización de las obras

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

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3. Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

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

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4. Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5. Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0,05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas ($< 0,4$).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6. Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7. Limitaciones a la ejecución

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

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8. Control de calidad

700.8.1. Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2. Control de procedencia de los materiales

700.8.2.1. Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen 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 productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2. Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.

- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3. Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1. Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2. Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3. Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4. Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3. Control de la puesta en obra

700.8.3.1. Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2. Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3. Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en

cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4. Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en la correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4. Control de la unidad terminada

700.8.4.1. Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2. Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1. Método de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	RL	RW	SRT	Qd o β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	x	x	x	x	x
EJE	x			x	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	x			x	x
SÍMBOLOS Y FLECHAS	x	x	x	x	x
ROJO-BLANCO	color blanco	color blanco	x	x	x
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			x	x	x

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2. Método de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9. Criterios de aceptación o rechazo

700.9.1. Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2. Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.

- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3. Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10. Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

700.11. Medición y abono

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

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento. No será de abono la eliminación de las marcas viales que se produce durante la ejecución del fresado o de la demolición de firme.

- 700.0010 m MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y REMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).

- 700.0100 m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, REMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- 700.0103N m MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 40 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, REMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
- 700.0120 m² MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas 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, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 1436 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.
- UNE-EN 1790 Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.
- UNE-EN 1871 Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
- UNE-EN 12802 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación
- UNE-EN 13197 Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.
- UNE-EN 1423 Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
- UNE-EN 13459 Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.
- UNE-EN ISO 2813 Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 200, 600 y 850.
- UNE 135204 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.
- UNE 135277 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 701.0040 ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2.
- 701.0080 ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2.
- 701.0150 ud SEÑAL CUADRADA DE 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2.
- 701.0240 m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3.
- 701.0250 m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2.

701.1. Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

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

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2. Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3. Materiales

701.3.1. 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.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

701.3.2. Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3. Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4. Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Para el cartel de obra se selecciona una retrorreflexión de clase RA3.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales micro prismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características

de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

701.3.5. Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6. Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Los materiales de clase RA3 se utilizarán para el cartel de obra.

701.4. Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICAS	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN RA	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5. Ejecución

701.5.1. Seguridad y señalización de las obras

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

701.5.2. Replanteo

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

701.6. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7. Control de calidad

701.7.1. Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2. Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen 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 productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1. Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2. Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1)

(*)	
NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de laminas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3. Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3. Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que

deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4. Control de la unidad terminada

701.7.4.1. Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

701.7.4.2. Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1. Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2. Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8. Criterios de aceptación o rechazo

701.8.1. Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2. Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9. Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10. Medición y abono

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

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

En aplicación de los precios incluidos en la OC 37/2016 “Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras” de enero de 2016, las cimentaciones de los carteles verticales de circulación, tanto excavación como hormigonado y/o materiales y labores necesarias para su completa ejecución, queda incluido en el precio de la unidad correspondiente como “parte proporcional de excavación y hormigonado de cimientos”.

Todo ello según los precios que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto para:

- 701.0040 ud SEÑAL TRIANGULAR 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.

- 701.0080 ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
- 701.0150 ud SEÑAL CUADRADA DE 90 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.
- 701.0240 m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
- 701.0250 m2 CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 704.0010 m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL, N2, W5 O INFERIOR.

704.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

704.2. Tipos

Las barreras de seguridad y pretiles 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.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

La barrera que se va a utilizar será la BMSNA4/C - Barrera metálica de seguridad de empleo permanente.

Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

704.3. Materiales

704.3.1. 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.

704.3.2. Barreras y pretilos

Las barreras de seguridad serán metálicas, con las siguientes características:

- Clase y nivel de contención: normal – N2
- Ancho de trabajo: W5
- Deflexión dinámica: 1,6 m
- Índice de severidad: A

El material del que estarán formadas este tipo de barrera será acero tipo S 235 JR según UNE EN 10025 con limitaciones de silicio y fósforo siguientes:

- $Si \leq 0,03\%$
- $Si + 2,5P \leq 0,09 \%$.

704.3.3. Otros sistemas de contención

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en

cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretilos. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretilos, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

704.3.4. 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.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilos de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (>2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretils se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretilorientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretils con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.4. Ejecución

704.4.1. Seguridad y señalización en las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretils o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras serán las necesarias consideradas por el Director de Obra, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad

viaria, laboral y ambiental esté vigente.

704.4.2. Preparación de la superficie existente

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

El prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretils o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

704.4.3. Replanteo

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

704.4.4. Instalación

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporciona un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (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. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretils o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

704.6. Control de calidad

704.6.1. Consideraciones generales

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

704.6.2. Control de procedencia de los materiales

704.6.2.1. Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen 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 productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

704.6.2.2. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.

- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos.
- Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

704.6.3. Control de calidad de los materiales

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

704.6.4. Control de la puesta en obra

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

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

704.7. Criterios de aceptación o rechazo

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

704.8. Periodo de garantía

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2)

años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de Obras podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.9. Medición y abono

Las barreras de seguridad y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

- 704.0010 m BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).

ARTÍCULO 705.- BARANDILLAS PEATONALES

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 705.0010N m VALLA PEATONAL DE MÓDULOS DE ACERO

705.1. Definición y condiciones generales

Se trata de barandillas unidas mediante soldaduras, las cuales tienen por objeto separar el tráfico rodado del peatonal para que se pueda circular garantizando la seguridad de todos los integrantes.

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 placa de anclaje
- Ejecución de los dados de anclaje
- Montaje y colocación de la barandilla
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra
- Pintura de barandilla

La barandilla tipo que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

705.2. Condiciones del proceso de ejecución

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por tres (2 x 3) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de las Obras, con doble capa de pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

705.3. Medición y abono

La medición se realiza por metro (m) de barandilla realmente colocada según Planos.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

Los precios de abono son los que figuran en el Cuadro de Precios nº 1

- 705.0010N m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VALLA PEATONAL CONSTITUIDA POR MÓDULOS DE ACERO PREPARADOS PARA ANCLAR AL PAVIMENTO MEDIANTE TACO METÁLICO O ENCASTRE EN OBRA. ACABADA CON IMPRIMACIÓN Y EPOXI AL HORNO, COLOR A ELEGIR, INCLUSO CIMENTACIÓN.

PARTE 8: VARIOS**ARTÍCULO 802.- APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 330.0010 m³ EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.

802.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal o suelos asimilados, sobre cuantos lugares se han estimado en el proyecto para el acondicionamiento del terreno.

La ejecución de la unidad de obra incluye:

- Aportación a la obra de tierra vegetal procedente de acopio.
- Extendido de la tierra vegetal.
- Tratamiento de la tierra vegetal si es el caso.

802.2. Condiciones generales

Se entiende por tierra vegetal todo aquel material procedente de la 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 es el mejor adaptado a las condiciones de la zona.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas, granulométricas y estructurales sean claramente desfavorables al objetivo descrito para la tierra vegetal.

En concreto se tendrán en cuenta los siguientes parámetros de control para el rechazo de los materiales no aptos:

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 25° extracto a saturación)	> 4 ms/cm (> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2 mm)	>30% en volumen

Para la determinación del cumplimiento de los parámetros indicados en la tabla anterior, de modo previo al extendido de la tierra vegetal se harán los correspondientes análisis en los que se verificará el cumplimiento de dichos parámetros. El Equipo Ambiental de Obra determinará el número de análisis a realizar, tomándose como valor de referencia la realización de una analítica por cada 10.000 m³ de tierra vegetal acopiada.

Conocidos estos datos, el Equipo Ambiental de Obra decidirá sobre la necesidad de:

- Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

Las muestras se tomarán aleatoriamente, y cada muestra se compondrá a partir de varias fracciones de distintos puntos de los acopios

La metodología de los parámetros a medir será la siguiente:

- pH. Medida del potencial eléctrico en un extracto de suelo/agua 1/5.
- Carbonatos. Medidos como del volumen de CO₂ desprendido al reaccionar el suelo con HCl. Esta medida se llevará a cabo con el Calcímetro de Bernad.
- Conductividad Eléctrica. Medida mediante conductivímetro en un extracto suelo/agua 1/5.
- Materia orgánica. Determinación de la materia orgánica oxidable con Dicromato sódico 4 N y medida de la sal formada en el espectrofotómetro ultravioleta -visible a una longitud de onda de 615nm.
- Textura. Dispersión de las partículas del suelo con hexametáfosfato sódico, y posterior separación de la arena mediante tamiz de 0.05 mm. El limo y la arcilla se determinan mediante lectura de densidad con densímetro de Bouyoucos.
- Elementos gruesos. Cribado con tamiz de 2 mm.

- Sales solubles. A determinar por el Director de Obra.

Se aplicarán las enmiendas necesarias, si procede, para adecuar la tierra vegetal a los parámetros de calidad adecuados. Esta estará formada, en función de los resultados obtenidos, por:

- Fertilización mediante enmiendas orgánicas en forma de compost.
- Abono mineral de liberación lenta.

Las superficies sujetas a incorporación de tierra vegetal, y con anterioridad a su aplicación, habrán sido escarificadas a fin de eliminar posibles surcos y cárcavas derivadas de lluvias u otros accidentes.

802.3. Ejecución de las obras

La tierra vegetal debe extenderse sobre las superficies a restaurar indicadas en los planos:

- Taludes de terraplén y desmonte
- Zonas de isletas
- Zonas de instalaciones y acopios
- Préstamos y vertederos

Las especificaciones generales de la operación de extendido de la tierra vegetal son las siguientes:

- El extendido directo no debe realizarse en taludes con una inclinación superior a 3H:2V.
- Debe priorizarse el extender la tierra en su lugar de origen o en las zonas más próximas al mismo.
- La operación de extendido deber realizarse preferentemente mediante el uso de maquinaria con tracción de oruga, o en todo caso, que no compacte la tierra extendida.
- El grueso de la capa extendida debe ser de 30 cm aproximadamente medidos ortogonalmente a la superficie del terreno.
- Las operaciones de extendido deben atrasarse si la tierra vegetal se encuentra saturada de humedad. También debe evitarse extenderla antes de efectuar la hidrosiembra, es decir, de manera que el tiempo transcurrido desde el extendido sea el mínimo indispensable.
- El recubrimiento de las superficies deber ser total, no admitiéndose como válidos recubrimientos inferiores al 100%.

Después del extendido debe realizarse un reperfilado de la superficie, manualmente si la pendiente es considerable, mecánicamente si la pendiente es escasa, de manera que se disgreguen los terrones, se eliminan los elementos gruesos y se facilite el crecimiento de las futuras plantas. Se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de maquinaria utilizada, pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y plantas.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Técnico Ambiental de Obra.

Una vez que la tierra vegetal se halle extendida en los taludes y hasta el momento de las siembras, el Contratista cuidará de realizar las labores necesarias para protegerla frente a las escorrentías superficiales de la plataforma (taludes en terraplenes) y del terreno colindante (taludes en desmontes).

El escarificado de la tierra vegetal consiste en la pasada de algún tipo de rastrillo para rasar y refinar la capa superior del terreno y romper en caso de que existan, los microsurcos 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.

802.4. Medición y abono

La extensión de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³) extendidos, según la superficie cubierta y las potencias diseñadas para cada zona.

- 330.0010 m³ ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES.

ARTÍCULO 804.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 801.0030 m JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS

804.1. Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un balizamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección General de obra, se realizará un jalonamiento específico de zonas que necesiten ser protegidas, tales como áreas con especial valor ambiental o áreas en las que se ha determinado la existencia de yacimientos arqueológicos.

804.2. Condiciones generales

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

- Replanteo y balizamiento
- 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 la obra

El balizamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 25X25X3 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm. superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm. inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

804.3. Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo acopios temporales e instalaciones de obra. Siguiendo las indicaciones de la Dirección Ambiental de la obra se balizarán asimismo las zonas a proteger, tales como la vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban balizarse, 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 balizamiento 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.

804.4. Medición y abono

Esta unidad se medirá por metro (m) de balizamiento temporal de protección, instalado en las condiciones descritas y se abonará de acuerdo con el Cuadro de Precios N°1.

- 801.0030 m JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN FORMADO POR SOPORTES ANGULARES METÁLICOS DE 30 mm Y 1 m DE LONGITUD UNIDOS ENTRE SI MEDIANTE UNA CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y COLOCADOS CADA 8 m.

El precio incluye el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

ARTÍCULO 805.- RIEGO PERIÓDICO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 805.0010N m³ RIEGO PERIÓDICO DE ACCESOS

805.1. Definición

Esta medida se ejecuta con el objeto de evitar procesos de contaminación atmosférica durante las obras, debidas a la emisión de polvo, durante la construcción de la infraestructura, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.

805.2. Condiciones del proceso de ejecución

Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que se incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra, los vertederos y las zonas de acopio temporal de tierras vegetales.

Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes. La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de humedad del terreno, debiendo ser como mínimo de dos riegos semanales. En épocas secas, en verano y en períodos de intensa actividad de los movimientos de tierras, los riegos se intensificarán, pudiendo oscilar su periodicidad entre un riego cada dos días y varios riegos diarios, según el criterio de la Dirección de Obra.

En el caso en que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico ajenas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.

Asimismo, se realizarán riegos sobre las cajas de los camiones (una vez cargadas con las tierras) que deban circular por caminos o carreteras exteriores a la zona de obras (área de expropiación del proyecto).

805.3. Obligaciones del Contratista

El Contratista, además de los riegos periódicos, estará obligado a realizar las acciones para evitar procesos de contaminación atmosférica por el polvo y ruido generado en las obras:

- Cubrir los materiales durante su transporte.
- Cubrir y humedecer los materiales almacenados salvo que lo impida la salvaguarda de las propiedades de los mismos.
- Limitar la velocidad de la maquinaria en la zona de obras a 30 km/h para evitar el levantamiento de polvo.
- Vigilar adecuadamente el mantenimiento de la maquinaria y minimizar el movimiento de la misma mediante una adecuada planificación de las actuaciones.

805.4. Medición y abono

Se medirán por metro cúbico (m3) de agua destinado realmente al riego de superficies afectadas por intensos movimientos de la maquinaria y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios N°1.

- 805.0010N m³ RIEGO PERIÓDICO DE ACCESOS EN ÉPOCA SIN LLUVIAS.

ARTÍCULO 807.-ESCARIFICADO SUPERFICIAL

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son.

- 807.0010N m² FRESADO CON MOTOCULTOR

807.1. Definición

Consiste en el laboreo mecanizado en terreno compacto realizado mediante dos pases cruzados con motocultor (fresado con motocultor) alcanzando una profundidad de 10-15 cm de labor.

807.2. Ejecución de las obras

La operación se llevará a cabo una vez extendida la tierra vegetal en zonas llanas previamente a las siembras e hidrosiembras.

807.3. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

- 807.0010N m2 FRESADO MECANIZADO EN TERRENO COMPACTO REALIZADO MEDIANTE DOS PASES CRUZADOS CON MOTOCULTOR,

ALCANZANDO UNA PROFUNDIDAD DE 10-15 cm DE LABOR, i/DESTERRONADO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.

ARTÍCULO 808.- ESCARIFICADO PROFUNDO

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 808.0010N m² ESCARIFICADO PROFUNDO

808.1. Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno afectado y su posterior humectación con el fin de homogeneizar la superficie del mismo. El subsolado en terreno compacto-pedregoso, consistente en dos pases cruzados de subsolador acoplado alcanzando una profundidad de labor de, al menos, 30 cm de profundidad.

808.2. Ejecución de las obras

La operación se llevará a cabo en el momento en el que se limpie y acondicione la zona de instalaciones auxiliares, acopios y los tramos abandonados de la carretera anterior para su restauración.

La escarificación profunda se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que se especifiquen en planos o defina el Director de Obra.

808.3. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

- 808.0010N m² ESCARIFICADO PROFUNDO EN TERRENO COMPACTO-PEDREGOSO, CONSISTENTE EN DOS PASES CRUZADOS DE SUBSOLADOR ACOPLADO A TRACTOR DE RUEDAS, ALCANZANDO UNA PROFUNDIDAD DE LABOR DE, AL MENOS, 30 cm. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

ARTÍCULO 809.- SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN OBRA Y ARQUEOLÓGICA DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 809.0010N mes SUPERVISIÓN AMBIENTAL EN OBRA

- 809.0020N mes SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA EN OBRA

809.1. Definición

La Dirección Ambiental de Obra se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA y de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA, que serán remitidos a la Dirección General de Información y Evaluación Ambiental a través de la Dirección General de Carreteras, que acreditará su contenido y conclusiones. Se llevará a cabo un programa de vigilancia ambiental en la obra que garantice el cumplimiento de las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y desarrolladas y detalladas en el presente Proyecto Constructivo.

El Contratista, por su parte, nombrará un responsable técnico de medio ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, y de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obligará a tener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información recogida en el programa de acuerdo con lo especificado en el anejo 15.

A efectos del presente Pliego, se entiende por Vigilancia Arqueológica de los movimientos de tierras a la supervisión llevada a cargo por técnicos cualificados (arqueólogos), de todas aquellas tareas que supongan la nueva remoción de terrenos, incluidos los trabajos de despeje y desbroce, la formación de desmontes y la cimentación de estructuras.

El objeto de esta vigilancia será la detección de posibles restos de interés arqueológico subyacentes y no conocidos, que pudieran ser aflorados durante los movimientos de tierras, al objeto de poner tales hallazgos en conocimiento de las Autoridades competentes, en el menor plazo de tiempo posible.

809.2. Desarrollo de la Prospección y marco de coordinación

La Vigilancia arqueológica de los movimientos de tierras deberá ser realizada por personal debidamente cualificado (arqueólogos), previa presentación de Proyecto oportuno y la obtención del permiso necesario para su realización, por parte de la Sección de Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico, Organismo que constituye referente técnico y legal de obligada consideración para el desarrollo de estos trabajos.

Los trabajos de vigilancia y seguimiento se limitarán a aquellas tareas que puedan poner al descubierto restos subyacentes no conocidos, no resultando necesarias consecuentemente durante la formación de terraplenes, o cuando las excavaciones de desmontes se realicen ya sobre substrato geológico, una vez superados los niveles en los que es factible la presencia de restos.

En el supuesto de que durante la vigilancia de los movimientos de tierras se detectase la presencia de restos de interés, el hallazgo será notificado de forma inmediata a la Sección de Bienes Muebles y

Arqueología. Las actuaciones y trabajos que pudieran derivarse de la puesta en conocimiento ante los Organismos competentes de la presencia de tales restos de interés patrimonial, se entenderán fuera del ámbito del presente Proyecto, debiendo ser objeto de contratación independiente.

A la finalización de los trabajos, deberá redactarse un informe en el que se expongan las tareas desarrolladas y las posibles incidencias acaecidas. Este informe deberá remitirse, además de la Dirección de las Obras, a la ya referida Dirección General.

809.3. Aspectos a desarrollar en la vigilancia ambiental de la obra

809.3.1. Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria

Objetivo del control establecido. El objeto de este seguimiento es la comprobación de la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares; áreas de acopio y demás elementos de apoyo a la actividad de obra. También se comprobará la disposición de los sistemas de recogida de residuos tóxicos y peligrosos según normativa vigente (retirada por un gestor de RTPs).

- Actuaciones derivadas del control: Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas destinadas para ello. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra teniendo en cuenta que el parque de maquinaria y en especial los cambios de aceite de maquinaria, la generación de basuras y el lavado de vehículos deberán realizarse en zonas del polígono industrial de Andosilla destinadas para ello. Las superficies alteradas por las instalaciones auxiliares deben ser restaurar una vez finalice la construcción de la vía.
- Parámetros sometidos a control: Se realizarán inspecciones en toda la obra para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada.
- Lugar de la Inspección. Toda la Obra.
- Periodicidad de la Inspección: Los controles se realizarán durante la fase de construcción.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Destino de sustancias contaminantes, basuras, etc. Se considerará inadmisibile cualquier contravención de lo aquí expuesto.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si se detectase cualquier alteración se deberá limpiar y restaurar la zona que pudiera verse dañada.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Los técnicos responsables de la puesta en práctica del P.V.A. realizarán las visitas provistos de planos de replanteo, expropiaciones y medidas correctoras (en los que se constan los jalonamientos a disponer), cámara fotográfica y otros materiales auxiliares para registrar los resultados de la inspección.

(NOTA: Tanto los técnicos como el material señalado (teniendo en cada caso en cuenta los planos específicos que corresponda), son los mismos que resultarán necesarios para la inmensa mayoría de los controles a efectuar, por lo que en adelante, y salvo que se trate de controles que requieran la participación de especialistas o materiales singulares, se señalará “los comunes para el resto de controles”).

- Documentación generada por cada control: Los datos de la inspección (recogidos en fotos, planos, anotaciones, etc.), se conservarán para ser posteriormente integrados en los informes periódicos a redactar. Anotación en el Diario Ambiental de obra de la fecha de la inspección y áreas inspeccionadas, así como de las instrucciones que corresponda, si se detectan deficiencias relevantes.

(NOTA: la documentación generada por la inmensa mayoría de los controles a realizar generará igualmente el mismo tipo de documentación, por lo que, en adelante, y salvo que se trate de controles que generarán documentación específica singular, se señalará “la común para el resto de controles”).

809.3.2. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado de los elementos auxiliares

El objeto de estos seguimientos es, por un lado, la comprobación del mantenimiento del jalonamiento en buen estado y, por otro, que se conserven los elementos protegidos en buen estado durante toda la obra.

El control del jalonamiento se realizará en diversos puntos que se elegirán aleatoriamente en cada campaña para evitar preparaciones y falseos del control. Las distintas campañas deben permitir comprobar todo el trazado del jalonamiento y sus áreas protegidas.

La detección de maquinaria o personal más allá del jalonamiento implicará medidas disciplinarias tal y como se establezca en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto en los artículos referidos a responsabilidades del contratista. La detección de daños a la vegetación, suelos, pastos, etc. o los cauces implicará la obligación de su restitución al estado original mediante las medidas de revegetación y/o remodelación y/o aporte de suelos que sean necesarios y cuyo coste estará a cargo de la empresa contratista.

Objetivo del control establecido: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las obras, certificando la consecución de objetivos; y en el caso de detectarse deficiencias, puesta en marcha de medidas para su corrección.
- Parámetros sometidos a control: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
- Periodicidad de la inspección: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de Construcción.
- Lugar de la inspección. En todas las zonas jalonadas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación o reposición de la señalización
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

Objetivo del control establecido: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

- Actuaciones derivadas del control: Recorridos selectivos de los terrenos circundantes al área de obras, a decidir por el Director Ambiental de Obra en función de las circunstancias que finalmente se presenten, y de la información que haya podido obtenerse durante la realización de otras inspecciones. Posibilitar el cese de actuaciones incorrectas, y la restauración de los daños ocasionados.
- Parámetros sometidos a control: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
- Periodicidad de la inspección: Al menos semanal, durante la fase de construcción
- Lugar de la inspección. En todas las zonas jalonadas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

Objetivo del control establecido: Restauración de zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de obra.

- Actuaciones derivadas del control: Realización de visitas a las zonas auxiliares de obras finalmente empleadas, verificando su correcta restauración, y en su caso posibilitando la subsanación de deficiencias.
- Parámetros sometidos a control: % superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo
- Periodicidad de la inspección: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
- Lugar de la inspección: La totalidad de las zonas afectadas por las obras que colinden con zonas catalogadas como Excluidas.

- Umbrales críticos para esos parámetros: 10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Fin de la temporada siguiente a la restauración
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reponer las acciones de restauración no realizada o defectuosa.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:
 - o Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto)
 - o Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo
 - o Incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas
 - o Presencia de escombros
 - o Presencia de basuras
 - o Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación
 - o Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto
 - o Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:
 - La situación "sin" proyecto
 - La situación mientras la instalación está en uso
 - La situación tras la finalización de las obras de restauración.

Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares

809.3.3. Ubicación y explotación de zonas de préstamos, vertederos y acopios

Objetivo del control establecido: Control de los acopios y de la correcta ubicación explotación de las zonas de préstamo y de su relleno con las tierras sobrantes.

- Actuaciones derivadas del control: Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopien en la zona exterior de las obras, y que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados. Las zonas de acopio de materiales peligrosos o contaminantes se señalarán convenientemente, comprobando que se ubican en terrenos habilitados o impermeabilizados.
- Periodicidad de la inspección: Los controles se realizarán durante la fase de construcción, de forma semestral.

- Lugar de la inspección: zonas de préstamo, vertederos y acopios y, en general toda la obra y su entorno próximo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: presencia de acopios no previstos, forma de acopio de materiales peligrosos, zonas de préstamos o vertederos incontrolados, los cuales no se aceptarán fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si se detectase la formación de vertederos, zonas de préstamos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas y restauradas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: la información se incluirá en los informes ordinarios.

809.3.4. Protección de la calidad del aire

Objetivo del control establecido: Mantener el aire y zonas aledañas a la obra libre de polvo.

- Actuaciones derivadas del control. Riego de zonas de obras, caminos de acceso, limpieza de zonas de acceso.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de polvo.
- Lugar de la inspección. Toda la zona de obras, con especial atención en núcleos habitados y áreas de interés botánico y faunístico.
- Periodicidad de la inspección: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Directos Ambiental de Obra.
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: Durante movimientos de tierras y en periodos de sequía prolongada.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de la Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo del control establecido: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a las áreas adyacentes a los tajos de obra durante la fase de movimiento de tierras, así como del entorno de los itinerarios de tránsito de camiones con tierras, comprobando que no se producen afecciones por excesos de polvo a la vegetación; y en su caso, habilitando las medidas oportunas para corregir los problemas que puedan detectarse.
- Parámetros sometidos a control: Presencia ostensible de polvo en la vegetación cercana a las obras.
- Lugar de la inspección. Toda la zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual.
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: Durante movimientos de tierras y en periodos de sequía prolongada.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Riego de zonas de obras, caminos de acceso, limpieza de zonas de acceso. El Director Ambiental de la Obra puede requerir el lavado de elementos vegetales afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles

809.3.5. Conservación y protección de suelos

Objetivo del control establecido: Retirada de suelos vegetales para su conservación.

- Actuaciones derivadas del control: Se definirán con exactitud los lugares de acopio de la tierra vegetal hasta su reutilización en la obra, en caso de estar definida esta unidad de obra.
- Parámetros sometidos a control: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- Lugar de la inspección. Zonas de retirada de suelo y zonas de acopio del suelo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

- Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo del control establecido: Evitar rechazos en la tierra vegetal.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los acopios de tierra vegetal, en el momento de formación de los mismos, comprobando que las tierras acopiadas reúnen las condiciones exigidas; y en su caso, transporte a vertedero de las tierras no aptas, y sustitución por otras de diferente procedencia.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de la tierra vegetal.
- Periodicidad de la inspección: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultánea con el control de la medida anterior.
- Lugar de la inspección. Zonas de retirada de suelo y zonas de acopio del suelo.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados según lo establecido en el presente anejo.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Revisión de materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Además de los comunes para el resto de controles, si el Director Ambiental lo estima oportuno, deberá preverse la toma de muestras y realización de análisis de los acopios de tierra vegetal que se considere que no cumplan los mínimos exigidos por el P.P.T.P., y que en consecuencia podrían no resultar aptos para las tareas de restauración previstas.
- Documentación generada por cada control: Además de los comunes para el resto de controles, y si finalmente se presenta tal situación, resultados de los análisis de tierras, que deberán ser realizados por laboratorio homologado.
- Observaciones: Las características de los materiales rechazables están marcadas en el presente anejo.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra todos los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

Objetivo del control establecido: Realización de cunetas de guarda.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar ejecución y estado de las cunetas de guarda.

- Parámetros sometidos a control: % cunetas de guarda realizadas en función de las proyectadas.
- Periodicidad de la inspección: Control mensual.
- Lugar de la inspección. Zonas de ejecución de las cunetas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Cunetas de guarda no ejecutadas según lo proyectado e insuficientemente justificadas. Valores inferiores al 100%.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previa al acta de recepción de esta unidad de obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de cunetas no realizadas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

809.3.6. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas superficiales

Objetivo del control establecido: Evitar vertidos a cauces y/o acequias procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los cauces y/o acequias afectados por las obras, verificando que estos no son afectados por ninguna clase de vertidos y que no se dan circunstancias de riesgo en ese sentido; y en su caso, posibilitando el cese de tales acciones o situaciones de riesgo, y la restauración de las áreas contaminadas.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- Periodicidad de la inspección: Control al menos semanal, en las obras que se realicen próximas a cauces.
- Lugar de la inspección. Zonas con presencia de agua. Acequias y otros cauces.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al agua.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los ríos y arroyos señalados.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Revisión de las medidas tomadas y emisión de informe. En su caso paralización de las obras y realización de actuaciones complementarias (limpieza de la zona, retirada o afianzamiento de los materiales susceptibles de arrastre, etc).
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: El control se realizará de visu por un técnico competente.

- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

Objetivo del control establecido: Tratamiento y gestión de residuos.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a las zonas auxiliares y los tajos de obra, comprobando que no se producen almacenamientos ni depósitos indebidos de residuos o materiales potencialmente contaminantes, y que estos son retirados para su tratamiento por gestor autorizado; posibilitando la corrección de situaciones de riesgo, si es que estas llegan a producirse.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de aceites, combustibles y otros sólidos en suspensión no gestionados.
- Periodicidad de la inspección: Control mensual en fase de construcción.
- Lugar de la inspección. Toda la obra, especialmente en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas aledañas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Sanción prevista en el manual.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: Además de la común para el resto de controles, expediente en el que se recoja la tramitación de la gestión de residuos: gestor de los mismos, partes de retirada, etc.
- Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Objetivo del control establecido: Ejecución de sistemas de retención de sedimentos

- Actuaciones derivadas del control. Verificación de la presencia del un sistema de balas de paja en las zonas de trabajo cercanas a cauces superficiales.
- Parámetros sometidos a control: Correcta ejecución y correcto funcionamiento de los sistemas de retención.
- Periodicidad de la inspección: Posterior a la realización del sistema de retención y control mensual en fase de construcción y tras episodios lluviosos intensos que determinen la necesidad de reponer las balas de paja.
- Lugar de la inspección. En zonas donde se contemple la instalación de estos sistemas.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se admite la no existencia o el funcionamiento incorrecto del dispositivo, así como su saturación sin reposición.

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Ejecución de la medida o, para el caso de incorrecta ejecución, se procederá a subsanar las deficiencias.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

Objetivo del control establecido: Seguimiento de afecciones a acuíferos y zonas de recarga.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación de zonas auxiliares fuera de zonas frágiles para los recursos hidrogeológicos. Control de obras en zonas permeables con acuíferos asociados o zonas de nivel freático poco profundo.
- Parámetros sometidos a control. Localización de zonas auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares y durante las obras en las zonas mencionadas en las Actuaciones.
- Lugar de la inspección. Zonas de mayor vulnerabilidad hidrogeológica.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se considera aceptable la ubicación de zonas auxiliares en zonas vulnerables.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse ocupaciones en zonas de exclusión, se informará a la Dirección de Obra, procediendo a dismantelar las instalaciones. Sanción prevista en el manual.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: En caso de que sea imposible cumplir este requisito, una vez justificado y de acuerdo con el director ambiental de la obra se podrán localizar instalaciones de esta naturaleza previa impermeabilización del sustrato.

Objetivo del control establecido: Verificación de la continuidad de los cauces y/o acequias. Seguimiento de obras de drenaje y/o canalización.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje.
- Parámetros sometidos a control: Continuidad de los cauces, acequias y escorrentías naturales. Dimensiones de las obras de paso, presencia de procesos erosivos, afección a cauces, embalsamientos
- Periodicidad de la inspección: Control mensual en fase de construcción y una vez finalizada la obra.
- Lugar de la inspección. Cauces y vaguadas donde se instalen las obras de paso.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Cumplimiento del proyecto en drenaje transversal y longitudinal.

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de obras de drenaje proyectadas. Restauración de cauces afectados.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

Objetivo del control establecido: Mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales en los cauces y/o acequias próximas.

- Actuaciones derivadas del control: Se procederá a realizar inspecciones visuales en los puntos de desagüe de las aguas de drenaje de la vía para detectar residuos sólidos y análisis de aguas periódicos.
- Lugar de la inspección: Puntos de desagüe de los sistemas de drenaje longitudinal de vía, aguas arriba y abajo del punto de vertido para comparar resultados, Puntos de cruce de cauces y/o acequias y zonas de obra próximas a los mismos.
- Parámetros sometidos a control y Umbrales críticos para esos parámetros: los señalados en el Anexo 3 del Real Decreto 927/1988 de 29 de julio.
- Periodicidad de la inspección: se realizarán dos análisis anuales, uno en enero y otro en julio de forma que coincida con la época de caudal alto y bajo.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas, podrán aumentarse la frecuencia de los análisis. Se establecerán nuevas medidas de protección y restricción como: limitación del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación provisionales, etc; conforme establezca la dirección ambiental de obra.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Además de los comunes para el resto de controles, se requerirá de la participación de técnicos cualificados para la toma de muestras de aguas, así como del material auxiliar para la toma de dichas muestras. Se requerirá igualmente la participación de laboratorio homologado, para la realización de los análisis.
- Documentación generada por cada control: Además de los comunes para el resto de controles, expediente en el que se recoja la tramitación de los vertidos ante las C.H. (solicitudes, autorizaciones, etc.), y los resultados de los análisis mensuales efectuados.

Objetivo del control establecido: Evaluación del incremento del Riesgo de inundación.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar el funcionamiento del sistema de drenaje en las zonas con riesgo de inundación.
- Lugar de la inspección: Puntos de desagüe de los sistemas de drenaje y en zonas con riesgo de inundación catalogadas como tales en el proyecto.

- Parámetros sometidos a control y Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de terrenos inundados.
- Periodicidad de la inspección: se realizarán dos análisis anuales y tras periodos de precipitaciones intensas.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse un aumento de la inundabilidad se procederá a la revisión de los sistemas de drenaje y la corrección del mismo.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

809.3.7. Protección de la vegetación

Objetivo del control establecido: Protección de la vegetación en zonas sensibles y/o exteriores a la obra.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a los tajos de obra, y zonas colindantes en todas aquellas áreas que colinden con zonas provistas de vegetación de especial sensibilidad, comprobando que no se producen afecciones relevantes a la vegetación situada en el exterior del perímetro de obras jalonado, posibilitando la corrección de afecciones, si es que estas llegan a producirse.
- Parámetros sometidos a control: % de vegetación afectada por las obras en una franja de al menos 25 metros a cada lado de la explanación y de las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.
- Periodicidad de la inspección: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima mensual, semanal en las zonas sensibles colindantes a las obras, aumentando la frecuencia si se detectan afecciones en zonas singulares.
- Lugar de la inspección. Zonas con presencia de vegetación, principalmente arbórea.
- Umbrales críticos para esos parámetros: 10% de superficie con vegetación afectada con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Recuperación de las zonas afectadas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

- o Ha sido eliminada total o parcialmente,
- o Ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
- o Existe una presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

809.3.8. Protección de la fauna

Objetivo del control establecido: Revisión de rampas de escape de arquetas.

- Actuaciones derivadas del control: Revisión de las características de los sistemas de escape proyectados.
- Parámetros sometidos a control: Sistemas de escape no instalados o con funcionamiento incorrecto.
- Lugar de la inspección: Zonas de instalación de los sistemas de escape.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se admite deterioro, no realización o mal funcionamiento.
- Periodicidad de la inspección: El primer control se llevará a cabo en la recepción de los materiales. Posteriormente durante la instalación se llevará a cabo al menos una inspección semanal. El último control se realizará una vez terminada la instalación.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Restablecimiento del estado correcto según proyecto.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

809.3.9. Protección del sosiego público: medidas de protección acústica

Objetivo del control establecido: Evitar molestias a la población y en zonas sensibles para la fauna por la producción de ruido como consecuencia de la actividad en la fase de construcción.

- Actuaciones derivadas del control. Control de las medidas al respecto especificadas en el Estudio de Impacto, Declaración de Impacto y/o Proyecto constructivo (control de horarios, control y ajuste de maquinaria, restricciones del periodo de obras, realización de obras en general)
- Parámetros sometidos a control: Leq expresado en dB(A) en zonas habitadas y próximas al trazado. Incumplimiento de las medidas mencionadas.
- Lugar de la inspección. Zona de obras.
- Periodicidad de la inspección: Control al menos mensual en la fase de obras.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de las medidas previstas.

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Cumplimiento de las medidas previstas.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: El control se realizará en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido emitido, a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas. De igual forma se llevará a cabo en aquellos periodos de restricción de obras y en las zonas inventariadas como sensibles para la fauna

809.3.10. Protección del patrimonio histórico-arqueológico

Objetivo del control establecido: Protección del patrimonio histórico - arqueológico, a través de la vigilancia establecida en las medidas protectoras y correctoras en la fase de movimientos de tierra. Control de hallazgos durante las obras.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Control de los movimientos de tierra Con un arqueólogo a pie de obra en la mencionada fase.
- Periodicidad de la inspección: Constante durante fase de movimiento de tierras.
- Lugar de la inspección. Zona de movimientos de tierras, desmontes y explanaciones.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico y/o aparición de restos arqueológicos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de aparición de restos se seguirá lo establecido en el Plan de Actuación Arqueológica se informará al Organismo Competente y en caso necesario se paralizarán las obras hasta la toma de decisión por parte de la autoridad competente.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente en el campo de la arqueología.

809.3.11. Mantenimiento de la permeabilidad territorial

Objetivo del control establecido: Verificar que, durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos, vías pecuarias y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existan desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales.
- Lugar de la inspección: Todas las carreteras, caminos y sendas interceptadas por la vía.
- Periodicidad de la inspección: Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

Objetivo del control establecido: Evitar afecciones no previstas, como consecuencia de la apertura de caminos de obra y accesos temporales no previstos en el proyecto.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares y se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.
- Lugar de la inspección: Toda la zona de obras y su entorno.
- Periodicidad de la inspección: Se realizará una visita previa a la firma del Acta de Replanteo y visitas semestrales.
- Umbrales críticos para esos parámetros: No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se necesitara algún camino no previsto se analizarán los ya existentes seleccionando aquel que menos afecte al entorno y se diseñarán medidas de restauración de la zona la finalizar las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

809.3.12. Control del acabado y limpieza final

Se verificará la retirada completa y transporte a vertedero, de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc.

Objetivo del control establecido: Corroborar la limpieza de la zona de materiales de obra.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobación visual de la limpieza de materiales en la zona de obras.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de restos de obra.
- Periodicidad de la inspección: A la finalización de la obra.
- Lugar de la inspección. Toda la Obra, especialmente zonas de instalaciones auxiliares.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Existencia de cualquier tipo de resto de obra.
- Momento(s): Al final de la obra. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Retirada de restos.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

809.3.13. Vigilancia de la aparición de impactos ambientales durante las obras

A lo largo de la fase de ejecución, y en paralelo a los trabajos de vigilancia de la ejecución de las medidas protectoras y correctoras y de su evolución, se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos. Los resultados del seguimiento se incluirán en los informes ordinarios, o bien, en razón de la importancia de los impactos y urgencia de las medidas a tomar, se informará rápidamente a la Dirección de Obra a fin de tomar las soluciones oportunas.

En particular se controlarán los siguientes aspectos:

- Actuación arqueológica
- Vigilancia relativa a la prevención de la erosión
- Vigilancia relativa a la prevención de la inestabilidad del terreno
- Vigilancia relativa a la protección del sistema hidrológico
- Vigilancia relativa a la aparición de efectos no previstos sobre la vegetación, la fauna y la población

Objetivo del control establecido: Detectar la aparición de afecciones no contempladas.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Comprobación a pie de obra del estado de los diversos factores del medio y de la evolución de las afecciones previstas.
- Periodicidad de la inspección: Durante la realización de las obras, por lo menos una vez al mes.
- Lugar de la inspección. Toda la obra.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Aparición nuevas afecciones o en lugares donde no estaba previsto.

- Momento/s de análisis: Durante las obras y antes del acta provisional de recepción de la obra.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Proceder a la resolución del problema mediante la aplicación de las medidas necesarias.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: En caso de que la aparición de nuevas afecciones o en lugares diferentes a los revistos sea consecuencia de la mala ejecución del proyecto o de no haber llevado a cabo las medidas preventivas y/o correctoras contempladas se aplicarán las sanciones que estén previstas al respecto.

809.3.14. Vigilancia de la restauración de la cubierta vegetal

Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras. Indicador de realización: Espesor y acondicionamiento de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.

- Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
- Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10% al previsto en el Proyecto, que es 30 cm como mínimo. El suelo deberá estar lo suficientemente mullido como para permitir el desarrollo de las plantas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la realización de siembras, hidrosiembras y plantaciones.
- Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar como mínimo a 30 cm, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere, no sólo a las zonas afectadas por la traza de la infraestructura, sino al área en la cual se localizan los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, incluyendo el vertedero.

Control previo y ejecución de las plantaciones

Indicador de realización: Número de pies plantados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de presentación (contenedor) y forma de plantación.

- Frecuencia: Controles semanales.
- Valor Umbral: 10% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.
- Momento de análisis del Valor Umbral: Semanalmente durante el periodo de plantaciones.
- Medida/s complementarias: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir propágulos de las plantas autóctonas, en su caso.

- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes y, por tanto, también al vertedero. De acuerdo con el documento de Prescripciones de la Dirección General de Ferrocarriles, las plantas que no puedan ser consideradas autóctonas, deberán retirarse y sustituirlas por otras que lo sean, salvo aceptación expresa por parte de la Dirección de la Obra.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación.

Indicador de realización: Etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

- Frecuencia: En el momento de la recepción
- Observaciones: Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el Diario Ambiental de Obra.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo la especie y variedad si procede.

Indicador de realización: Resultados análisis de nemátodos, parásitos, patógenos y otras enfermedades

- Frecuencia: A la recepción de la planta.
- Observaciones: Se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".
- La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán los resultados de los análisis.

FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL
(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

FICHA DEL VIVERO		
NOMBRE:		
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:	
POBLACIÓN:	COMARCA:	
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:		
FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:	TAMAÑO DEL LOTE:	
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:	EDAD:	
NÚMERO DE REPICADOS	FECHA ÚLTIMO REPICADO:	
FIRMA		

Seguimiento de las Plantaciones

Indicador de realización: Se verificará que el dimensionado de la planta

- Valor Umbral: Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el PPTP.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo a la realización de plantaciones.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las dimensiones (altura y porte) de la planta en el momento de su recepción.
- Observaciones: En caso de que algunas muestras incumplan estas condiciones quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

Indicador de seguimiento: Porcentaje de marras.

- Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
- Valor Umbral: 5% marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la recepción de la obra.
- Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes.

- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra las fechas de reposición de marras, y las especies empleadas.

Indicador de realización: Muestreo de los ejemplares plantados

- Valor Umbral: En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en un porcentaje superior al 5% de las plantas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la recepción de la obra.
- Medidas: Quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas.
- Observaciones: definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:
 - Verticalidad
 - Dimensionado
 - Situación del cuello
 - Grado de destrucción de la mota
 - Integridad del sistema radicular
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra una descripción cualitativa de los parámetros enumerados.

Control de la ejecución de siembras e hidrosiembras.

Indicador de realización: Composición de la mezcla utilizada en las siembras e hidrosiembras y superficie tratada en relación con las previstas.

- Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
- Valor Umbral: Alteración de la mezcla y 5% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción de las obras.
- Medidas: Realización de la siembra o hidrosiembra en las condiciones fijadas en el Proyecto y en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.
- Observaciones: La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a la siembra a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán como mínimo la fecha de realización de las siembras e hidrosiembras, la composición de la mezcla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la ejecución y la dosis de abono empleada.
- En caso de repetición se anotarán en el Diario Ambiental de la Obra las fechas de repetición, las especies y la técnica empleada.

Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes.

Indicador de seguimiento: Grado de cobertura de las especies sembradas.

- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental la Obra de las fechas de resiembra, las especies y la técnica empleada.
- Observaciones: La medición de la cobertura se realizará por un método sistemático. Se delimitarán, de acuerdo con el Director Ambiental de Obra las áreas de cobertura inferior al 90%. La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo el vertedero.

Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.

Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos de la base.

- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.
- Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.
- Observaciones: La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en caso de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes y se refiere, no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: Se anotarán en el diario ambiental de la obra la aparición de fenómenos de lluvias que hayan producido cárcavas y los tratamientos realizados.

Restauración de las zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares y temporales de las obras.

Indicador: Porcentaje de superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.

- Frecuencia: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.

- Valor Umbral: 10% de las zonas restringidas afectadas por la localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fin de la temporada siguiente a la restauración.
- Medida/s complementarias: Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas.
- Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:
 - o Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación preoperacional).
 - o Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo.
 - o Incremento de la pendiente con respecto a la situación preoperacional en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas.
 - o Presencia de escombros.
 - o Presencia de basuras.
 - o Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación.
 - o Relieve sustancialmente más irregular que en la situación preoperacional.
- Información a proporcionar por parte del Contratista: El Diario Ambiental de la Obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:
 - o La situación preoperacional
 - o La situación mientras la instalación está en uso
 - o La situación tras la finalización de las obras de restauración
- Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un Proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares.

809.4. Aspectos indicadores de seguimiento ambiental en fase de explotación

Para la fase de explotación el programa de vigilancia ambiental comprende los seguimientos de las medidas correctoras y preventivas que se hayan incluido y de la propia evolución de los factores afectados del medio a lo largo del periodo de garantía de la obra.

Los análisis de los seguimientos de la fase de explotación deben tener como punto de partida las condiciones que se hayan comprobado para cada factor en la vigilancia de la fase de obras, directamente o mediante adaptaciones globales.

Es recomendable aprovechar los posibles beneficios de la coordinación entre los distintos seguimientos que se realicen no solo en términos operativos y de gestión del programa sino por las ventajas que se derivan para el análisis ambiental de asociar la comprobación del estado de diversos aspectos complementarios. La coordinación con los servicios de mantenimiento es muy productiva.

En el momento de emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras, se emitirá un informe general que resuma las medidas realmente ejecutadas y sus incidencias. Este informe se completará con otro al finalizar el período de garantía, en el que se recoja la evolución en fase de explotación y hasta la presentación del informe.

809.4.1. Control de la eficacia de las medidas para la fauna

Objetivo del control establecido: Eficacia de los pasos de fauna.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Utilización real de los pasos ejecutados por seguimiento mediante análisis sistemáticos realizados por asistencia técnica cualificada
- Periodicidad de la inspección: A criterio de la asistencia técnica cualificada
- Lugar de la inspección: pasos ejecutados.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Ineficacia de los pasos de fauna.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: A decidir por la asistencia técnica
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles. El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados, mediante convenio con universidades o con otras entidades.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.
- Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados, mediante convenio con universidades o con otras entidades. Se revisarán de forma separada la eficacia de funcionamiento con los siguientes grupos animales: mamíferos divididos en tres categorías de tamaño, anfibios y reptiles, y aves no voladoras. Esta propuesta debe entenderse como la forma de ir creando progresivamente un cuerpo de conocimiento sobre el tema.

Seguimientos de las medidas para garantizar la permeabilidad

El objeto de este seguimiento es comprobar la eficacia de los pasos de cruce que se hayan incluido en el trazado propuesto. Los puntos de comprobación serán los propios pasos de cruce y las áreas próximas de población que puedan generar desplazamientos de un lado al otro de la vía. En estas áreas se realizarán conteos de usuarios y encuestas origen destino al objeto de determinar la verdadera funcionalidad de los pasos.

La constatación de embotellamientos e insatisfacciones graves en los usuarios a juicio del equipo de vigilancia implicará la consideración de posibles mejoras en la red de caminos restituidos y sus pasos.

Objetivo del control establecido: Mantenimiento de la permeabilidad territorial

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Verificar la continuidad de los caminos y viales, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales.
- Lugar de la inspección: Todos los caminos y viales afectados.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.

- Periodicidad de la inspección: Al finalizar las obras.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Solución y Disponer accesos alternativos si se detecta falta de continuidad en algún camino.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

809.4.2. Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en la evaluación ambiental. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

809.4.3. Seguimiento de las medidas de corrección hídrica

El objeto de estos seguimientos es comprobar la eficacia de los sistemas de drenaje. Se deben interpretar las evoluciones estacionales del régimen hídrico y del régimen de precipitaciones, llevándose a cabo trimestralmente, al menos. Las campañas incluirán la constatación del estado de las obras de drenaje y la recogida de incidencias en estas obras por parte de los servicios de mantenimiento.

La constatación del mal estado de alguna de estas obras de drenaje o de su funcionamiento deficiente implicará la aplicación de medidas de urgencia, con cargo al contratista de producirse durante el periodo de garantía, que consistirán en la sustitución, reforma o mejora del elemento defectuoso según lo establezca el equipo de vigilancia ambiental.

Objetivo del control establecido: Control del correcto funcionamiento de las obras de drenaje.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje.
- Parámetros sometidos a control: Presencia de zonas con agua estancada.
- Periodicidad de la inspección: Trimestral durante el periodo de garantía de la obra.
- Lugar de la inspección. Zonas de obras de drenaje.
- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de agua
- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Limpieza y reparación del sistema de drenaje.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: los comunes para el resto de controles.
- Documentación generada por cada control: la común para el resto de controles.

809.4.4. Comprobar la favorable evolución de las siembras y plantaciones y el cumplimiento de las funciones antierosivas asignadas a las mismas

Indicador de seguimiento: Presencia de superficies significativas sin vegetación.

- Frecuencia: Controles trimestrales durante los dos primeros años de funcionamiento.
- Valor Umbral: Superficies mayores de 50 m2 desprovistas de vegetación.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Actuación y medidas complementarias: En caso de detectar irregularidades en el estado sanitario de las plantaciones y en el porcentaje de marras según las distintas especies utilizadas, se realizarán las actuaciones de reposición que sean precisas en cada caso.
- Observaciones: Con periodicidad como mínimo bimensual, y durante los dos años siguientes a la hidrosiembra, se anotarán los siguientes aspectos: tasa de germinación (durante los 6 primeros meses), grado de cubierta, composición específica, aparición de especies no sembradas y crecimiento. El seguimiento se realizará en parcelas que ocupen todo el ancho del talud, de la cota máxima a la mínima, de 1 m, mínimo de ancho y al menos una parcela. Por cada 3 kilómetros de talud tratado, para poder realizar un seguimiento continuado, las parcelas deberán estar convenientemente señalizadas.

PROPUESTA RESUMEN DE CRITERIOS DE VERIFICACIÓN DE LOS MATERIALES Y LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN

	CONTROL	EXAMEN	MEDICIÓN
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	Espesor y acondicionamiento de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie	De visu: Espesor TV, Acondicionado superficie (despedregado, rastrillado, mullido,etc.)	
PREVIO Y EJECUCIÓN PLANTACIONES	Etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable	Certificado del suministrador Reconocimiento de visu por experto competente	
	Resultados análisis de nemátodos, parásitos, patógenos y otras enfermedades	Resultados análisis si DO los considera necesarios	
	Número de pies plantados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de presentación (contenedor) y forma de plantación.	% desviación con respecto al nº de pies previstos	
SEGUIMIENTO PLANTACIONES	Indicador de realización: Se verificará que el dimensionado de la planta	De visu: Verificación de dimensiones según el PPTP	
	Indicador de seguimiento: Porcentaje de marras.	De visu: % marras con respecto al umbral	
	Indicador de realización: Muestreo de los ejemplares plantados	De visu: Calidad de la plantación (verticalidad, dimensiones, Situación del cuello, Grado de destrucción de la mota, Integridad del sistema radicular, etc)	

	CONTROL	EXAMEN	MEDICIÓN
EJECUCIÓN SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS	Composición de la mezcla utilizada en las siembras e hidrosiembras y superficie tratada en relación con las previstas.	De visu: Realización de la siembra o hidrosiembra en las condiciones fijadas en el PPTP y en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.	
SEGUIMIENTO DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS	Grado de cobertura de las especies sembradas.	De visu : % de cobertura	
	Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos de la base.	De visu: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm tras lluvias torrenciales.	
RESTAURACIÓN ZONA ELEMENTOS AUXILIARES	Superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente	De visu: % zona con restauración inadecuada. Control periódico después de la restauración	
CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	Presencia de superficies significativas sin vegetación.	tasa de germinación (durante los 6 primeros meses) Grado de cobertura Composición específica Aparición de especies no sembradas y crecimiento	

809.5. Medición y abono

Esta unidad se medirá por mes de seguimiento ambiental a pie de obra, abarcando tanto la vigilancia ambiental como la arqueológica cada una llevada a cabo por técnicos coalificados en la materia abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios. Se consideran incluidos en el precio de la unidad la redacción de informes parciales e informe final.

El desarrollo de esta unidad dependerá de:

- Inicio: emisión por parte del Organismo competente de los preceptivos permisos para el desarrollo de las tareas.
- Fin: emisión por parte del mismo Organismo del certificado de conformidad con los trabajos realizados.

Se abonará en función del precio reflejado en el Cuadro de Precios nº1 para:

- 809.0010N mes SUPERVISIÓN MENSUAL AMBIENTAL CON PRESENCIA DE UN TÉCNICO AMBIENTAL DURANTE LAS DISTINTAS FASES DE OBRA PARA SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS A APLICAR, i/ INFORME DE RESULTADOS AL FINAL DEL PERIODO.
- 809.0020N mes SUPERVISIÓN MENSUAL ARQUEOLÓGICA CON PRESENCIA DE UN ARQUEÓLOGO DURANTE LAS FASES DE OBRA CON POSIBLE REPERCUSIÓN SOBRE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS NO INVENTARIADOS

(DECAPADO, DESBROCE Y EXCAVACIONES), PARA SU IDENTIFICACIÓN, INFORMACIÓN A CULTURA Y SEGUIMIENTO DEL DICTAMEN A REALIZAR POR ESTE ORGANISMO. i/ INFORME DE RESULTADOS AL FINAL DEL PERIODO.

ARTÍCULO 810.- RASTRILLADO DEL TERRENO

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 810.0010N m2 RASTRILLADO MANUAL DEL TERRENO

810.1. Definición

Esta medida consiste en un refino e igualado de la superficie mediante rastrillado, hasta lograr una correcta terminación y un sustrato adecuado para la instalación y desarrollo de la cubierta herbácea.

Se realizará en todas las superficies sobre las que se lleven a cabo las labores de revegetación inmediatamente antes de las siembras e hidrosiembras.

810.2. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de acuerdo con las áreas definidas en planos o las que indique el Director de Obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

- 810.0010N m² RASTRILLADO DE TERRENO SUELTO A MANO, i/ RECOGIDA Y CARGA DE RESIDUOS SIN TRANSPORTE.

ARTÍCULO 811.- DESPEDREGADO MANUAL

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 811.0010N m² DESPEDREGADO MANUAL

811.1. Definición

Esta medida consiste en un despedregado por medios manuales, incluyendo la carga de piedras y elementos gruesos retirados y su transporte hasta vertedero.

Se realizará en todas las superficies sobre las que se lleven a cabo las labores de siembra.

811.2. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de acuerdo con las áreas definidas en planos o las que indique el Director de Obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

- 811.0010N m2 DESPEDREGADO MANUAL EN TERRENO CON PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL DEL 30%, i/AMONTONADO EN EL LUGAR DE ACOPIO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.

ARTÍCULO 812.- SIEMBRA MANUAL DE HERBÁCEAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 801.0130 m² SIEMBRA CON MEDIOS MANUALES

812.1. Definición

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Son los gérmenes de una nueva generación. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

812.2. Condiciones generales

- Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director.
- El peso de la semilla pura y viva contenida en cada lote no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado. El grado de pureza mínimo será de, al menos, el 95% de su peso y el poder germinativo tal que el valor real de la semilla no sea nunca inferior a un 3% con respecto al de su grado de pureza.
- No estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido enfermedad micológica alguna. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.
- Las semillas a utilizar en la siembra se tendrán a disposición de la Dirección de Obra, de forma previa a su empleo, en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía.
- En el caso de que lo anteriormente expuesto no se cumpliese para alguna de las partidas de semillas, se rechazará toda la partida enviada a la obra, corriendo los gastos con cargo al Contratista quedando obligado éste a reponerlas totalmente sanas.
- Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra; en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis en un laboratorio designado por la

misma, con arreglo al Reglamento Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1º de Julio de 1.960.

- Cualquier modificación en la composición o dosificación de las mezclas de semillas necesitará autorización expresa por parte de la Dirección de Obra.
- El contratista deberá notificar, con antelación, a la Dirección de obra, el día o los días de realización de los trabajos de siembra.

812.3. Condiciones generales de los materiales

La siembra se realizará con el tipo de mezcla especificada a continuación:

- Festuca rubra: 45%
- Lolium perenne: 50%
- Trifolium repens: 5%

812.4. Condiciones generales de la ejecución

- La siembra manual se realizará en aquellas zonas llanas o de poca pendiente señaladas en el Anejo nº 15.
- Las semillas estarán disponibles para inspección antes de ser mezcladas. La Dirección de Obra podrá exigir que la siembra se realice por separado si las semillas son de grosor muy diferenciado.
- La siembra se realizará generalmente de forma manual "a voleo" tratando de que sea una distribución uniforme. La siembra debe extenderse algo más allá de su contorno definitivo para proceder a la definición de un borde neto después de la implantación, aumentando además la cantidad de semilla en los límites.
- De forma simultánea o inmediatamente previo a la siembra, se realizará un abonado mineral con abono complejo NPK de dosificación 15:15:15.
- Finalmente se realizará el tapado de las semillas, bien de forma automática, en caso de ser mecanizada, o bien mediante aportación de capa de tierra vegetal y extendido con rastrillo.
- Dosificación: Se empleará la mezcla de semillas definida en el apartado 812.3, aplicando una dosis de 20 g/m². El abono se aportará en dosis de 60 g/m².
- Época de siembra: Resultan más convenientes el otoño y la primavera, por ese orden. Dado el clima de la zona, con un período de sequía prolongado, se recomienda sembrar en los meses de septiembre y octubre para evitar cuidados posteriores demasiado costosos.
- Resiembra de superficies fallidas: Las semillas deberán quedar regularmente extendidas y la pradera, una vez nacida, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra. Si en un período máximo de tres meses a partir de la realización de la siembra, no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, se repetirá la siembra con las mismas

especificaciones y cuantías que las definidas en este apartado, corriendo a cargo del Contratista todos los gastos que esto origine.

812.5. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por Área (100 m²) realmente ejecutados de acuerdo con las áreas definidas en planos o las que indique el Director de Obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

- 801.0130 m² SIEMBRA CON MEDIOS MANUALES, EN UNA PENDIENTE < 30 %, SUPERFICIE < 500 m² i/ EL RULETEADO POSTERIOR Y LA PRIMERA SIEGA.

ARTÍCULO 813.- HIDROSIEMBRA HERBÁCEAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 801.0070 m² HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS

813.1. Definición

La siembra consiste en distribuir la semilla de forma homogénea en el suelo y recubrirla con un material de recebo que permita su germinación y facilite su instalación. La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros materiales que ayudan a su implantación.

813.2. Condiciones generales. Materiales

Semillas

La provisión de las semillas se realizará mediante su adquisición en centros oficiales o instituciones análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo ha de demostrar que se encuentran exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies diferentes a la determinada. En general, se han de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”. En particular se verificará por parte del Director Ambiental que no está parasitada por insectos, no existe contaminación por hongos ni signos de haber sufrido enfermedad micrológica alguna.

La mezcla de semillas será la siguiente:

MEZCLA DE HERBÁCEAS INICIADORAS		MEZCLA AUTÓCTONAS	
<i>Lolium perenne</i>	15%	<i>Clematis vitalba</i>	25%
<i>Festuca rubra</i>	25%	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	25%
<i>Agropyrum repens</i>	5%	<i>Genista scorpius</i>	25%
<i>Medicago sativa</i>	10%	<i>Helicrisum stoechas</i>	25%
<i>Medicago lupulina</i>	10%		
<i>Lotus corniculatus</i>	5%		
<i>Trifolium fragiferum</i>	5%		
<i>Onobrychis viciifolia</i>	7,5%		
<i>Sanguisorba minor</i>	7,5%		

Cada especie se suministrará en envases sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Cuando el Director Ambiental lo considere oportuno se tomarán muestras para su análisis; la toma de muestra se ha de realizar con una sonda tipo Nobbe.

Cama de siembra

Antes de proceder a la siembra, la tierra vegetal debe quedar acondicionada para recibirla, alisada y libre de compactaciones que hagan peligrar la nascencia.

Fijador

Es un material de origen natural (obtenido del endospermo de semillas puras no tóxicas) o artificial, con propiedades ligantes y aglutinantes, que aplicado en solución acuosa se hincha hasta alcanzar 40 a 50 veces su propio peso. Penetra a través de la superficie del terreno reduciendo la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo. Entre los materiales que pueden utilizarse están los derivados de la celulosa y los polímeros sintéticos de base acrílica.

Fertilizante

Se utilizarán abonos minerales complejos NPK, de formulación 15-15-15, de liberación lenta y gradual que se combinan con ácidos húmicos. Los ácidos húmicos son compuestos de origen industrial extraídos de la materia orgánica humificada con una riqueza superior al 15 % de ácido húmico, soluble en agua y de acción rápida.

Mulch o acolchado

Se trata de un material orgánico procedente al 100% de fibra de madera sana y virgen biodegradable lentamente y químicamente inactivo, con una longitud adecuada de fibras, que entrelazan entre sí y forma cobertura que protege a las semillas; de alta porosidad y exento de agentes patógenos para las semillas.

Aguas de riego

La calidad del agua de riego ha de estar de acuerdo con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio se pueden aceptar como apropiadas las aguas destinadas al abastecimiento público.

Cuando no exista bastante información sobre la calidad del agua propuesta para su uso en riegos, se han de tomar las muestras necesarias para su análisis, que se ha de realizar en laboratorios oficiales. Se cumplirán las condiciones especificadas en el presente Pliego para el Riego de arraigo de plantaciones.

Materiales de cobertura

El material de cobertura estará destinado a cubrir y proteger la semilla y el suelo; ha de estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, ha de contener un elevado porcentaje de materia orgánica, mayor del 5% en peso y, tomar un color negruzco, derivado de estas propiedades. Su relación C/N no ha de ser ≤ 15 , a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria. En caso de utilizar estiércol deberá estar muy maduro, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución.

Cuando se utilicen materiales destinados a una protección mecánica, como la turba o, exclusivamente a servir de cobertura como virutas de madera, los restos de corteza, etc. han de cumplir los requisitos de medidas lo bastante finas como para conseguir una distribución uniforme ante la percusión de las gotas de la lluvia, el riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente se puedan originar en los taludes de cierta pendiente.

Los componentes y características de la hidrosiembra se detallan a continuación:

PRIMERA PASADA		SEGUNDA PASADA	
COMPUESTO	CANTIDAD	COMPUESTO	CANTIDAD
Mulch celulósico biodegradable	60 g/m ²	Mulch celulósico biodegradable	20 g/m ²
Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	20 g/m ²	Estabilizante orgánico de suelos (Fijador)	10 g/m ²
Fertilizante o abono soluble de liberación lenta	60 g/m ²		
Mezcla de semillas herbáceas	30 g/m ²		
Mezcla de semillas arbóreas y arbustivas	2g/m ²		
Agua limpia en pasadas de hidrosiembra		0,01 m ³ /m ²	
Agua limpia en riegos en periodo de garantía		0,005 m ³ /m ²	

813.3. Condiciones generales del proceso de ejecución

813.3.1. Hidrosiembra

- Tanto los trabajos de acondicionamiento del terreno como los correspondientes a la propia hidrosiembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación.
- La época de hidrosiembra será en los periodos más favorables para la germinación de las semillas, es decir, en otoño (1 de octubre a 15 de noviembre) o en primavera (15 de marzo a 15 de mayo).
- Estos periodos pueden variar en ± 15 días en función de las características climáticas del año. En ningún caso se efectuarán hidrosiembras en época de heladas o en períodos de aridez estival.
- La hidrosiembra es un procedimiento especialmente adecuado para el tratamiento de grandes superficies y para la siembra en taludes de fuertes pendientes o de acceso difícil donde otros medios de operación directa resultan menos eficaces.
- Se realizará sobre la superficie de los taludes de desmonte y terraplén.
- Desde el momento en que se mezclan las semillas hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 min.
- El proceso de hidrosiembra utilizando "mulch" de celulosa, estabilizador y abonos del suelo consistirá en lo siguiente:
 - o En la primera pasada (siembra) se llenará el tanque de la hidrosembradora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; a continuación se incorporará el "mulch", esperando unos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al poner en

marcha el agitador. Después se llenará el tanque hasta los tres cuartos de su capacidad. Una vez en movimiento las paletas del agitador se introducirán en el interior del tanque las semillas y abonos necesarios.

- Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez minutos más para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Mientras tanto continuará llenándose el tanque hasta que falten unos diez centímetros, añadiéndose entonces los productos que componen el abono, en su caso. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación de carga de la hidrosiembra.
- Para la siembra del talud, se colocará en forma conveniente la hidrosembradora con relación a la superficie e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo se acelerará el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneidad de la mezcla.
- En una segunda pasada (tapado y trabado) se incorporarán mulch y estabilizador, con el fin de que los granos queden tapados (el estabilizador cumple la función de dar cuerpo a la capa de mulch). El proceso mecánico es idéntico al descrito para la primera pasada (siembra). Es importante que sea inmediata esta segunda fase respecto a la primera.
- A través del cañón de la hidrosiembra, si es posible el acceso hasta el punto de siembra o, en caso contrario, por medio de una o varias mangueras enchufadas al cañón, la expulsión de la mezcla se realizará de tal manera que no envíe directamente el chorro a la superficie a sembrar, a fin de evitar que durante la operación se produzcan movimientos de finos en el talud, y describiendo círculos, o en zigzag, para lograr que la mezcla proyectada no escurra por el talud. La distancia entre la boca del cañón y la superficie a tratar, será función de la potencia de expulsión de la bomba, oscilando entre los 20 y 50 m.
- Para taludes sin base accesible, deberá recurrirse a situar la manguera de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo.

813.3.2. Riegos

- Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.
- La aportación de agua se realizará de forma que llegue al suelo de manera suave, en forma de lluvia fina, de tal manera que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios utilizados, vaciando zonas y recargando otras.
- 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 o hidrosiembra. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar una variación en la frecuencia y dosis del riego, si las condiciones ambientales así lo justifican.

813.4. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de acuerdo con las definidas en planos o las que indique el Director de Obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

- 801.0070 m² HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.

ARTÍCULO 814.- PLANTACIONES

814.1. Definición

Esta actividad comprende el suministro de los especímenes objeto de plantación, así como el proceso de implantación, mejora del sustrato de plantación y primer riego.

814.2. Condiciones de los materiales

814.2.1. Definición

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

814.2.2. Especificidad del material vegetal

a) Definición

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

b) Condiciones de los materiales

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra “Flora Ibérica” (Castroviejo, S. *et al.* 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en “Flora Europaea” (Tutin, T.G. *et al.* 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambrigde University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical suficiente para establecer rápidamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán 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.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del anejo de integración ambiental, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el perímetro y/o altura; para los

arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en anejo de integración ambiental se entienden:

- Altura: a distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
- Perímetro: perímetro medido a un metro de la base del tronco.

Ante cualquier indefinición se estará a lo dispuesto por el Director Ambiental de Obra.

c) Control de calidad

Recepción

- Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.
- Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.
- Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el Diario Ambiental de Obra.

Criterios de aceptación y rechazo

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

- Independientemente del momento en el que se detectará y verificará la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura, a evidenciar en el período de garantía de las obras.

Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por la Dirección Ambiental de Obra.

814.2.3. Sanidad vegetal

Definición

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Condiciones de los materiales

Documentación exigible

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario. La lista de estos géneros es la siguiente:

Abies	Argiranthenum	Aster
Begonia	Questanea	Chaenomeles
Citrus	Cotoneaster	Crataegus
Cydonia	Dendrathema	Dianthus
Eryobotrya	Eucaliptus	Euphorbia pulcherina
Fortunella	Gerbera	Gladiolus
Gypsophila	Hiacinthus	Impatiens
Iris	Larix	Malus
Mespilus	Narcissus	Pelargonium
Picea	Pinus	Platanus
Poncirus	Populus	Prunus
Pseudotsuga	Pyracantha	Pirus
Quercus	Sorbus (excepto Sorbus intermedia)	Stranvaesia
Tulipa	Tsuga	Verbena

Vitis		
-------	--	--

Sintomatología

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

- Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
- Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
- Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

La planta debe presentar una relación proporcionada entre el tamaño de su parte aérea, el diámetro del cuello de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces, y la edad de la planta.

La forma de la planta se debe ajustar a la normal de cada especie. De igual manera el color del follaje, así como la estructura del ramaje y su lignificación deben ser normales.

La forma y aspecto del sistema radicular será normal y no presentará raíces excesivamente espirilizadas o amputadas, para lo cual se empleará el envase adecuado.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, la Dirección Ambiental de Obra adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

Control de calidad

Nemátodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

Especies objeto de revegetación

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos,

patógenos y enfermedades.

La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

814.2.4. Material vegetal autóctono

Definición

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas

pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto. El ámbito para la determinación de las especies autóctonas debe entenderse en sentido amplio, como región o zona biogeográfica y corológicamente homogénea.

Condiciones de los materiales

Las especies vegetales autóctonas procederán de viveros cuyas condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, etc hagan prever una adaptación correcta a la localización en que se realizará la plantación definitiva.

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente atendiendo a criterios estéticos y de ubicación para las plantaciones ornamentales en glorietas.

Control de calidad

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal (814.2.5.) y Sanidad Vegetal (814.2.3.)

814.2.5. Dimensionado del material vegetal

Definición

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

Proceso de producción

Para todo tipo de planta -a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

Condiciones de recepción

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

Planta a raíz desnuda

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas

máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta en contenedor

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

Documentación adjunta al suministro

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

Control de calidad

Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

Criterio de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

814.3. Condiciones generales de ejecución

814.3.1. Definición

Son el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

814.3.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

Una vez realizada la reextensión de las tierras vegetales, la medida siguiente consiste en la plantación de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante las obras de construcción.

En todas las unidades de suministro y plantación incluidas en el cuadro de precios está incluido el abonado y los riegos de apoyo necesarios.

A continuación, se describen los tratamientos que definen las plantaciones del Proyecto.

Planta a raíz desnuda

El dimensionado del hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta con cepellón

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Período de plantaciones

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

Este período debe coincidir con el reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su

foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

- Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

Precauciones para las plantaciones

Cuando lleguen las plantas se cuidará de que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C no deben plantarse (ni siquiera desembalsarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una

zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de “presentar” la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

Dosis de abonado

Los abonados locales, es decir los que corresponden a cada planta, se harán directamente en el hoyo en el momento de la plantación. Se evitará la mala práctica de echar el abono en el fondo del hoyo, pues no debe estar en contacto con las raíces; es mejor incorporar el abono a la tierra. La cantidad de abono por hoyo será la que se presenta en la tabla resumen al final del presente capítulo.

Tutorado

Los tutores son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, se colocará un tutor, vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado a la altura de las primeras ramificaciones.

Las maderas utilizadas en la construcción de tutores deberán estar tratadas y resistir a la putrefacción y estarán exentas de irregularidades. El tratamiento consistirá en una inmersión durante quince minutos en

una solución de sulfato de cobre al dos por ciento (2%) o de otra manera igualmente eficaz.

Los tutores deben tensarse periódicamente.

Debe vigilarse, asimismo, la verticalidad después de la lluvia o riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

El tutorado se incluye en el precio unitario de las especies arbóreas seleccionadas

Ejecución de las plantaciones

Los hoyos de plantación se realizarán entre 7 y 14 días antes del momento de la plantación, para que el terreno adquiera el tempero adecuado para recibir las plantas. Los hoyos de plantación, así como el marco, tamaño de la planta dosis de riego inicial, el formato de la plantación así como las superficies a restaurar se exponen en la tabla resumen del siguiente apartado.

Superficies y unidades de restauración

A continuación, se recogen las superficies donde se llevarán a cabo labores de restauración de la cubierta vegetal y las principales actividades que se desarrollarán sobre cada una de ellas así como algunas de las características técnicas del proceso de plantación (Tamaño de hoyo, marco de plantación, dosis de riego, dosis de abonado, formato de la plantación y tamaño de la planta).

Control de calidad de la plantación

Muestreo:

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota

Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección Ambiental de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

Criterios de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente Artículo.

En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en el presente Artículo en un porcentaje superior al 5% de las plantas, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Vivero en obra

Definición

Se entiende por Vivero de obra el área debidamente acondicionada para el correcto mantenimiento y/o endurecimiento de plantas procedentes de vivero o trasplante de especies afectadas por la Obra.

Condiciones de las instalaciones

Área de mantenimiento de plantas

Toda planta -ya sea en raíz desnuda, cepellón o contenedor- de la que, en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas deberá ser depositada en la zona del Vivero de obra destinada a su mantenimiento.

Se asegurará que se suministre suficiente agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.

Los lotes de procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el Artículo Ejecución de Plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta. Quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien procedan del área interior del Vivero de obra, bien si a su recepción en obra se estimarán unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

Control de calidad

Serán de aplicación las condiciones establecidas en los Apartados Dimensionado del material vegetal y

Sanidad Vegetal.

Criterios de aceptación y rechazo

La planta de paso por Vivero de obra se aceptará o rechazará a su recepción en obra. Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

La Dirección de Obra, en función del grado de cumplimiento de dichas condiciones, decidirá la aceptación o el rechazo del lote en origen.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Salida del vivero de obra hacia el área de plantación

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el Vivero de obra al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

Reposición de marras

Se define como reposición de marras la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el período de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra, o hayan sido dañadas por accidentes.

Se tolerará, en el control anterior a transcurrir el período de garantía, una mortandad máxima del 5% del volumen total de la plantación. Si se observara un porcentaje superior, se sustituirá la planta muerta, por encima de ese límite a cargo del contratista.

Esta reposición corre a cargo del contratista y su precio está incluido en el precio de las unidades de plantación.

814.4. Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada y al precio que aparece en el cuadro de precios que incluirá el suministro de la planta, su puesta en obra, apertura manual del hoyo, plantación, relleno, abonado y primer riego, así como el tutorado y otras especificaciones según los requiera cada caso:

- 814.0410N ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN QUERCUS PUBESCENS, EN CONTENEDOR, 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, ABONO MINERAL Y SEIS RIEGOS ANUALES HASTA ENTREGA DE LAS OBRAS, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 814.0411N ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN ACER CAMPESTRE, EN CONTENEDOR, 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, ABONO MINERAL Y SEIS RIEGOS ANUALES HASTA ENTREGA DE LAS OBRAS, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 814.0412N ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PRUNUS MAHALEB, EN CONTENEDOR, 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, ABONO MINERAL Y SEIS RIEGOS ANUALES HASTA ENTREGA DE LAS OBRAS, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 814.0413N ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN TAXUS BACATTA, EN CONTENEDOR, 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, ABONO MINERAL Y SEIS RIEGOS ANUALES HASTA ENTREGA DE LAS OBRAS, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.
- 814.0414N ud EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PICEA OMORICA, EN CONTENEDOR, 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, ABONO MINERAL Y SEIS RIEGOS ANUALES HASTA ENTREGA DE LAS OBRAS, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.

ARTÍCULO 815.- CONDICIONES PARTICULARES DE LAS UNIDADES DE CONSERVACIÓN

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- | | | | |
|---|-----------|----|---|
| - | 815.0020N | m2 | RIEGO Y FERTILIZACIÓN DE MANTENIMIENTO EN TALUDES |
| - | 815.0030N | ud | RIEGO DE PLANTA, 10/UD |
| - | 815.0040N | ud | ESCARDA Y ABONADO DE PLANTA ARBUSTIVA |

815.1. Definición

Comprende la realización de todos los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento y conservación de las plantaciones durante el período de garantía, a fin de asegurar su establecimiento definitivo.

815.2. Condiciones generales

Dichos trabajos serán, como mínimo, los siguientes:

815.2.1. Riegos

- Riego de todas las superficies sembradas o hidrosembradas durante el periodo de garantía
- 11 Riegos anuales de las plantaciones arbustivas y arbóreas repartidos entre los meses de junio y septiembre, con dosis mínima de 10 l/ud cada riego durante el periodo de garantía.
- Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni se dañen los protectores de base, ni den lugar a erosiones del terreno.
- Los datos inferidos por una incorrecta ejecución de los riegos correrán a cargo de la Contrata, que habrá de subsanarlos de forma inmediata.
- No se regará en días de helada ni de fuerte viento.
- No se efectuarán riegos posteriores a la plantación sin comunicarlos previamente a la Dirección de Obra. El contratista estará obligado a seguir las indicaciones sobre frecuencia de los riegos que le marque la Dirección de Obra.

815.2.2. Escardas y abonados:

- Dos escardas y abonados sobre las plantaciones arbóreas y arbustivas realizadas durante el periodo de garantía en los periodos establecidos según el plan de obras.
- Fertilización de las superficies de taludes hidrosembrados durante el periodo de garantía.

815.3. Medición y abono

El riego y fertilización de taludes se abonarán en función de los metros cuadrados (m²) realmente tratados, de acuerdo con el precio reflejado en el Cuadro de Precios N°1 para:

- 815.0020N m2 RIEGO Y FERTILIZACIÓN DE MANTENIMIENTO DE SIEMBRAS EN TALUDES, CON MÁQUINA HIDROSEMBRADORA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y RIEGO A PRESIÓN, APORTANDO 5 l/m2 DE AGUA Y ABONO SOLUBLE.

El riego de planta y la escarda y abonado de la misma se abonará en función de las unidades que han recibido el tratamiento correspondiente, de acuerdo al precio reflejado en el Cuadro de Precios N°1 para:

- 815.0030N ud UD DE RIEGO DE PLANTACIONES, A RAZÓN DE 10 l/ud i/ CARGA, TRANSPORTE Y RIEGO CON MANGUERA.
- 815.0040N ud ESCARDA Y ABONADO DE PLANTAS ARBUSTIVAS Y MATAS, A RAZÓN DE 25 g/planta, CON FERTILIZANTE FORESTAL DE LIBERACIÓN LENTA, i/ELIMINACIÓN DE HIERBAS, REMOCIÓN DEL TERRENO Y ARREGLO DE ALCORQUE. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Las unidades a las que es de aplicación este artículo son:

- 890.0010N ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

890.1. Definición

Conforme a lo establecido por los artículos 9 y 10 de la O. M. de 31 de agosto de 1987, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los art. 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada orden ministerial de 31 de agosto de 1987.

890.2. Ejecución

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones

necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente: caminos provisionales, accesos a canteras y préstamos, etc., debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Así, todo ello, se limpiará de forma que las zonas afectadas queden completamente recuperadas y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

890.3. Medición y abono

Se abonará como Partida Alzada de Abono Integro para limpieza y terminación de las obras de acuerdo con la cantidad expresada en los Cuadros de Precios n° 1.

- 890.0010N ud LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

El abono se efectuará en la liquidación de la obra, una vez que se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación.

PARTE 9: REPOSICIÓN DE SERVICIOS**ARTÍCULO 920.- ILUMINACIÓN****820.1. Descripción de las instalaciones**Suministro de Energía

En el punto indicado en los planos como centro de mando, se realizará, de acuerdo con las normas de compañía eléctrica, el suministro de energía.

La conexión del centro de transformación se realizará en barras o punto que indique la compañía, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos.

La acometida se hará en cable multipolar de la sección adecuada.

Centros de acometida, medida y control

Los centros de mando irán instalados en el interior de un armario de poliéster con un grado de protección IP55.

Cada centro de mando de alumbrado público será independiente del resto de las instalaciones eléctricas de viviendas y de la compañía suministradora de energía eléctrica y no estará sujeto a servidumbre alguna.

Estará compuesto por un bastidor fijado en el interior del armario de poliéster que llevará la canaleta o camino de cables desde donde partirán los conductores de los diferentes circuitos de salida.

Sobre este bastidor se colocarán los módulos o paneles correspondientes que serán de ángulo perforado galvanizado de diferentes tamaños, según sean para entrada de compañía o salidas.

En el panel llamado de entrada, se situará un interruptor automático en caja moldeada con disparadores magnetotérmicos para protección y accionamiento de la acometida general a efectuar por la Compañía desde su cuadro de baja tensión.

Los paneles a instalar, para los circuitos de salida de alumbrado público viario, llevarán instalados un interruptor semirrotativo con mando lateral por maneta, un interruptor diferencial, un contactor para mando a distancia y cortacircuitos con cartucho calibrado.

Asimismo, habrá una fotocélula gobernando el encendido y apagado, situada sobre el báculo más cercano al centro de mando y un interruptor horario situado en el centro de mando, el cual a partir de

una hora concreta (11 ó 12 de la noche) accionará el contactor del circuito de mando de los reductores de consumo instalados en cada luminaria, de forma que a partir de ese momento el nivel de iluminación se reduzca a la mitad durante esas horas consideradas como de menor densidad de circulación.

Se instalará un circuito de reserva calculado para serle conectado un consumo equivalente al del circuito necesario más cargado, destinado a ampliaciones de alumbrado que en un futuro pudieran producirse.

El cableado del aparellaje del centro de mando se realizará con cable unipolar con aislamiento de policloruro de vinilo y tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 KV.

Líneas de distribución

La canalización eléctrica general subterránea se realizará mediante conductores de cobre unipolares en distribución trifásica con neutro.

Los conductores irán protegidos por una tubería de policloruro de vinilo del tipo PVC 100-90x1'8 que cumpla con la norma UNE 53.112 de 90 mm □ interior y 1'8 mm de espesor de paredes.

Esta tubería discurrirá a lo largo de una zanja de 0'40 m de anchura y 0'60 m de profundidad en el caso de acera o tierra y de 0'60 m de anchura y 0'80 de profundidad en los cruces de calzada en donde, además, se ha previsto triple tubería para evitar levantar el pavimento en caso de avería o rotura de cables.

Las arquetas serán de paredes de hormigón de 0'50 x 0'50 x 0'60 de medidas interiores, rellenas de arena fina con tapa de hormigón de 6 cm de espesor para aquellas que van adosadas a las cimentaciones y sirvan de paso o derivación para las unidades luminosas y de 0'70 x 0'60 x 1'00 m de dimensiones interiores y de la mismas características para las de cruce de calzadas.

Las arquetas registrables tendrán tapa de fundición.

Las características, dimensiones y calidades de materiales vienen reflejados en los Planos.

La ejecución de las cimentaciones de báculos se detallan en los planos.

Las derivaciones se realizarán con KITS en forma de T, ejecutándose las mismas de tal forma que la continuidad en el aislamiento del conductor sea la misma en toda la longitud del cable empleado.

Acometidas a unidades luminosas

Las alimentaciones a unidades luminosas en tendido subterráneo se harán sin elementos de empalme, derivando directamente los conductores de la red general únicamente con fase y neutro, haciendo entrada y salida en el báculo a través de la arqueta correspondiente. Dichos conductores de alimentación

se conectarán a las bornas de una caja de conexión y protección de poliéster con fibra de vidrio que a tal efecto se instalará en la parte inferior del báculo a la altura de la puerta.

Desde las citadas cajas, con sus correspondientes cortacircuitos calibrados de 4 y 6 A para las luminarias de 100 W y 250 W respectivamente, se derivarán para alimentar el equipo de alto factor, compuesto de reactancia, condensador, arrancador y lámpara, mediante conductor de cobre con aislamiento de policloruro de vinilo reticulado de 3 x 2'5 mm² de sección, capaz de soportar temperaturas superiores a los 70°C y con una tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 KV.

Implantación de luminarias

Según las diferentes secciones tipo de calle y requerimientos de iluminación, se han elegido las distintas combinaciones columna-luminaria-lámpara.

Para la iluminación se proyecta emplear **Luminarias AEROS** o similar con lámpara y equipo incorporado de 400 W Sodio Alta Presión, montadas en columnas de 12 m de altura. Para el Vial 3 se ha previsto emplear luminarias GLOBO CÚPULA NEGRA de 100W Sodio Alta Presión, montadas en columnas de 4 m de altura.

Las columnas dispondrán de una portezuela registro que permita el acceso a la caja de acometida. Todo el conjunto estará galvanizado en caliente por inmersión cumpliendo las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones de este Proyecto.

Las características de los materiales y curvas fotométricas empleadas en este proyecto vienen reflejadas en los Planos.

Sistema de puesta a tierra

Se ha previsto una red general de tierras constituidas por una pica de cobre de 2.m x17 mm² en acero cobrizado por cada punto de luz y de 2 por cada Centro de Mando. Conectadas mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección en intimo contacto con el terreno de esta línea equipotencial de tierra se realizarán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir con tierra.

Estas conexiones se harán con soldadura de alto punto de fusión. Cada punto de luz ira conectado a la pica de toma de tierra con cable de 35 mm².Este cable se conectará mediante terminal al tornillo de toma de tierra situado en la base de la columna.

Los centros de mando irán conectados a 2 picas situadas a 7m del armario mediante conductor de 35 mm² una al bastidor y otra al armario, con terminales al tornillo de tierra.

Las tomas de tierra estarán formadas por picas de cobre según se ve en planos en cantidad necesaria para que la resistencia de paso sea inferior a 10 ohmios e irán alojadas, en posición vertical, en arquetas

registrables con tapa de fundición según se indica en planos.

Las uniones de cable a soporte metálico se harán mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica en este material

820.2. Descripción de los materiales

820.2.1. Conductores eléctricos

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir la norma UNE 20.003, UNE 21.022 y UNE 21.064.

Serán unipolares y su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo y deberá cumplir la norma UNE 21.123

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en sus bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de las columnas y por intermedio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70 °C. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior de la columna o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en la columna más próxima a dicha derivación.

Galvanizado en caliente

Antes de sumergirlas en el baño de cinc estarán exentas de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente a un tratamiento con lujo mordiente.

El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98'5% en peso de cinc, de acuerdo con la norma UNE 37.301-2R.

Se preferirá que la inmersión se efectúe de una sola vez, debiendo indicar al contratista en la oferta el número de etapas en que se realizará. Si por las dimensiones del baño hubiera necesidad de efectuar la galvanización en 2 o más etapas, la zona sometida a doble inmersión será de la menor extensión posible.

Una vez galvanizadas no serán sometidas a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que afecte al espesor o a las características mecánicas del recubrimiento.

Los accesorios deberán centrifugarse después del galvanizado y antes de que se enfríen, a fin de eliminar el exceso de cinc.

Durante las operaciones de galvanización en caliente, incluso las previas y posteriores a la inmersión en el baño de cinc, se tomarán las medidas necesarias para que el material no sufra deterioro alguno.

No presentarán distorsiones que puedan observarse visualmente.

Características del recubrimiento

Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente serán el aspecto superficial, la adherencia, el peso del recubrimiento por unidad de superficie y la continuidad del mismo.

A la vista del recubrimiento, éste debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales tales como manchas, bultos, ampollas, etc., así como de inclusiones de flujo, cenizas o escorias.

La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos 4 inmersiones en una solución de sulfuro de cobre (ensayo de Preece).

El peso del recubrimiento galvanizado será de 520 grs. por m² de superficie. Este valor debe considerarse como mínimo.

Ensayos

Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante una incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de cinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

La continuidad del recubrimiento se determinará mediante en ensayo de Preece o de inmersión de sulfato de cobre, de acuerdo con la norma UNE 7183 ("Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero". Este método de ensayo es destructivo, a menos que se realice sobre unas chapas testigos

galvanizadas al mismo tiempo que la pieza.

El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la norma UNE 37511 apartado 5.1.

820.2.3. Luminarias

Luminarias AEROS

- Características generales: Luminaria de alumbrado público de geometría aerodinámica para viales. Dispone de una óptica de elevado índice de protección que garantiza una total estanqueidad. Está especialmente concebida para obtener un elevado rendimiento y reducir los efectos de la contaminación lumínica,
- Cuerpo: Fundición inyectada de aluminio.
- Bloque óptico: reflector facetado de aluminio anodinado y cierre de vidrio templado lenticular
- Fijación: dispone de acoplamiento lateral para báculo y acoplamiento vertical para columna con una inclinación regulable de 0° a 15°
- Acabados: color gris RAL7035
- Pletina portaequipos: chapa de acero galvanizado
- Equipo eléctrico: Incorporado dentro de la luminaria
- Características técnicas:
 - o Equipos eléctricos:
 - Vsap/Hm: 100W, 150W, 250W, 400W
 - Clase II Vsap/Hm 100W, 150W
 - o Portalámparas: E-240 cerámico
 - o Índices de protección Luminaria: IP-65 ClaseI
 - o Índices de protección Bloque óptico: IP-66 IK08 (Vidrio)
 - o Fijación luminaria:Ø 60 -76 mm
 - o Altura de montaje 8m -14m

Luminarias Globo Cúpula negra

- Características generales: Luminaria de alumbrado público de línea tradicional. Se adapta perfectamente a cualquier tipo de ambiente. Admite diversos tipos de lámparas de sodio o mercurio, desde 70 a 150 W.
- Difusor: Fabricado en policarbonato con una cúpula negra que garantiza la estanqueidad y duración del conjunto
- Fijación: Se realiza introduciendo la base en el remate de la columna con entrada para diámetro 60 mm y fijación mediante tres tornillos que evitan el vuelco del conjunto
- Acabados: Base y cúpula de la luminaria acabadas a juego con la ccolumna

- Pletina portaequipos: chapa de acero galvanizado
- Equipo eléctrico: Incorporado dentro de la luminaria
- Características técnicas:
 - o Equipos eléctricos:
 - Vmcc: 80W, 125W
 - Vsap/Hm: 70W, 100W, 150W
 - Clase II: 70W, 100W, 150W
 - o Portalámparas: E-27 o E-40 cerámicos
 - o Índices de protección Luminaria: IP-55, ClaseI IK10
 - o Fijación luminaria:Ø 60 mm
 - o Altura de montaje 3m -15m

820.2.4. Lámparas

Serán preceptivamente de vapor de sodio alta presión de las potencias indicadas y en todo caso de marca acreditada.

LÁMPARAS DE SODIO ALTA PRESIÓN de 100 W y 400 W

La temperatura de color será de 2.100 °K, tiempo de arranque no superior a cuatro (4) minutos y flujo luminoso inicial 33.000 lúmenes y 55.000 lúmenes respectivamente y vida media de 16.000 – 20.000 horas en las condiciones normales de funcionamiento. El bulbo será claro sin que su temperatura pase de 400 °C. La depreciación luminosa a ocho mil (8.000) horas no será superior al quince (15) por ciento.

La construcción general de las lámparas eléctricas será muy esmerada reuniendo los materiales empleados en la misma y aquellas características que se aseguren su máxima duración y rendimiento luminoso.

820.2.5. Equipos auxiliares

EQUIPO DE ENCENDIDO PARA LÁMPARA DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

El equipo de encendido constará de reactancia, condensador de compensación y arrancador electrónico. El condensador permitirá alcanzar un factor de potencia superior al 90%.

La reactancia será del tipo reactor simple con condensador de compensación en paralelo con la red.

La reactancia será de núcleo troquelado al aire, electrosoldado sin aportación de material. Las bobinas se arrollarán sobre carretes con cabezas de material aislante moldeadas de una sola pieza. Todo el conjunto responderá a un aislamiento de clase H. Los terminales estarán dispuestos en una de las cabezas del carrete y serán del tipo de presión para su conexión sin soldaduras.

El arrancador será del tipo simétrico, es decir, atacará alternativamente a cada uno de los electrodos de la lámpara para producir un desgaste uniforme en ambos. Todo el conjunto de reactancia, arrancador y condensadores se conexionará sin soldaduras mediante terminales de presión.

820.2.6.- Equipo de acometida, medida y control

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones MI BT-009 y 020.

Los centros de mando constarán de un bastidor de perfiles metálicos galvanizados.

El galvanizado del bastidor cumplirá las condiciones indicadas en el RD 253/1985 de 18 de diciembre por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales féreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

El bastidor se montará en un armario de poliéster.

El equipo de medida necesario siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica se situará en el lugar previsto en el Centro de Mando.

A la entrada del centro de mando, se instalará un interruptor magnetotérmico tetrapolar (ICP).

El accionamiento de los centros de mando será automático, disponiendo para ello de una fotocélula y del siguiente aparellaje:

- 1 Ud. Interruptor automático equipado con disparadores magnetotérmicos de 4 x 100 A.
- 3 Ud. Interruptor semirrotativo con mando lateral por maneta de 3 x 40 A.
- 3 Ud. Contactor de 3 x 40 A.
- 3 Ud. Interruptor diferencial sensibilidad 0,3 A de 4x40A.
- 2 Ud. Cortacircuito calibrado a 32 A.
- 1 Ud. Cortacircuito calibrado a 25 A.
- 1 Ud. Célula fotoeléctrica.
- 1 Ud. Alumbrado centro de mando.

820.2.7. Empalmes y derivaciones

Cuando se tenga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema "KITS" y aislante a base de resina.

Cajas de conexión y protección.

Las cajas de conexión estarán construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio (autoextinguente, resistencia al impacto, estabilidad de forma al calor, resistencia a las corrientes de fuga, resistencia a la perforación eléctrica, etc.) y provistas de dos bases aptas para cartuchos fusibles UTE 10x38 de hasta 20A y cuatro bornas que permiten el paso de líneas hasta 25 mm² y derivación hasta 4 mm².

Serán cerradas con estanqueidad IP-44 según norma DIN40050 (agua y polvo).

Se han previsto un tamaño de caja de 165 x 120 mm adecuada para su instalación en el interior a pie de báculo.

820.2.8. Tubos

Canalización subterránea

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán del tipo PVC 100-90 x 1'8 UNE 53.112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometido a pruebas específicas en UNE 53.111 satisfarán las siguientes características:

- Estanqueidad: a una presión de 6 Kg/cm² durante 4 minutos no saldrá agua.
- Resistencia tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor de 450 Kg/cm² y su alargamiento será igual o superior al 80%.
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 ó menos roturas.
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al $\pm 5\%$.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20° C y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm, la carga correspondiente a una deformación del 50% en el diámetro no será inferior a 90 Kg.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

820.2.9. Cimentaciones

Cimentaciones

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de Obra debido a la calidad del terreno fuese preciso la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de Obra y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de Obra manifieste su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

Le será aplicable la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladura, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III UNE 36.011.

La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características:

- Rosca triangular 150 M 22x2'5 según UNE 17.704

820.2.10. Arquetas

Se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en los planos. Se construirán en hormigón, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos.

Arquetas de electrodos de p.a.t.

Las arquetas serán del tipo y las dimensiones que aparecen en planos.

En el fondo de la arqueta habrá que practicar un pozo para la colocación de la placa de toma de tierra, que se rellenará de una mezcla activadora.

820.3. Ejecución de la obra

Excavaciones para las canalizaciones eléctricas

Las zanjas serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

La zanja bajo tierra tendrá una profundidad de 60 cm, de manera que los dos tubos de PVC se encontrará a una profundidad mayor de 0,40 cm por debajo de la rasante del suelo de tierra. Tendrá una anchura de 40 cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente dos tubos de PVC según norma UNE 53.112 de 100-90 x 1,8, a una distancia entre si de 3 cm.

Productos sobrantes de la excavación

Los productos sobrantes de la excavación que no sean aprovechables se llevarán a vertedero, sin producirse abono adicional, por estar incluido el precio del transporte, así como los cánones del vertedero, incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente.

Relleno y apisonado de zanjas

El relleno de las zanjas deberá efectuarse con material adecuado, que podrá ser las tierras procedentes de la excavación si sus condiciones de calidad en el momento de realizarse el relleno son adecuados, quedando totalmente prohibido el relleno de zanjas con barro.

Si es necesario se emplearán tierras secas de aportación. Se compactará mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm.

Tendidos de cables subterráneos

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de rocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

En las arquetas de cruce, dada su profundidad, y en aquellos casos en los que previsiblemente los conductores pueden sufrir tensiones excesivas o roces que dañen su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

Empalme de cables

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos, o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizará por el sistema de KITS y aislante a base de resina.

Tendido de cables aéreos

Se entiende por tales en el presente proyecto, la conducción bajo tubo de acero grapados.

El paso de conductores de subterráneo a paramentos verticales, se hará desde una arqueta con un tubo de

hierro galvanizado de un diámetro interior igual al exterior de los conductores multiplicado 1,5 de la altura sobre rasante adecuada.

El trazado de estas canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales de la estructura correspondiente.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados.

La unión de tubos rígidos a flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos se sujetarán por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,8 m.

Conexionado

Las cajas de conexión estarán construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio (autoextinguente, resistencia al impacto, estabilidad de forma al calor, resistencia a las corrientes de fuga, resistencia a la perforación eléctrica, etc.) y provistas de dos bases aptas para cartuchos fusibles UTE 10 x 38 de hasta 20A y cuatro bornas que permiten el paso de líneas hasta 25 mm² y derivación hasta 4 mm².

Serán cerradas con estanqueidad IP-44 según norma DIN40050 (agua y polvo).

Se han previsto un tamaño de caja de 165 x 120 mm adecuada para su instalación en el interior a pie de báculo.

Izado de báculos

El izado y colocación de los báculos se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje.

Se sellará el espacio entre la placa y la cimentación con un mortero adecuado para proteger a los espárragos. Igualmente se recubrirá la tuerca y el espárrago que queda por encima de la placa con grasas especiales y caperuzas de plástico.

820.4. Prueba final de la instalación

Una vez terminada la instalación, el Director de Obra comprobará en colaboración con un Laboratorio Oficial las siguientes mediciones:

- Iluminación media horizontal en la calzada de acuerdo con los cálculos lumínicos anexos.
- Caída de tensión en cada circuito, con todas las lámparas conectadas y una vez que estén todas ellas en régimen normal de funcionamiento. La caída será inferior al 3%.
- Ensayo de aislamiento entre conductores activos con el neutro puesto a tierra y entre conductores activos aislados.
- Comprobación del equilibrio entre fases, indicando la intensidad en cada una de ellas.
- Medición de la resistencia a tierra, que debe ser inferior a 10 ohm.
- Medida del factor de potencia, que debe ser superior a 0,95.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se deriven de las anteriores mediciones.

820.5. Medición y abono

Estas unidades se medirán y abonarán en correspondencia con las unidades de obra y precios del Cuadro de Precios N° 1.

- 920.0010 ud BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 12 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.
- 920.0011N ud BÁCULO TRONCOCÓNICO EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA DE 4 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.
- 920.0015N ud DESMONTAJE Y MONTAJE DE BÁCULO O COLUMNA DE ALUMBRADO, I/ SU CARGA Y TRANSPORTE
- 920.0020 ud BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN (10<H<12 m) i/ EXCAVACIÓN, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, HORMIGÓN PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, ARMADURAS EN CASO NECESARIO, ENCOFRADOS,

IMPERMEABILIZACIÓN CON BREA, RELLENO LOCALIZADO, PERNOS DE ANCLAJE Y TODAS LAS OPERACIONES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

- 920.0021N ud CIMENTACIÓN PARA CENTRO DE MANDO EN HORMIGÓN HM-20, INCLUSO EXCAVACIÓN, COMPLETAMENTE TERMINADA.
- 920.0022N ud CIMENTACIÓN PARA BÁCULO DE ILUMINACIÓN DE 4 METROS EN HORMIGÓN HM-20, INCLUSO EXCAVACIÓN, CON TODOS SUS MATERIALES Y ANCLAJES.
- 920.0031N ud LUMINARIA MOD.AEROS O SIMILAR, CON EQUIPO INCORPORADO PARA LÁMPARA VSAP 400 W, 220V ALTO FACTOR, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO, PEQUEÑO MATERIAL, ACCESORIOS, CABLEADO Y CONEXIONADO.
- 920.0041N m CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE AISLAMIENTO 0,6/1 KV TIPO SINTENAX "N" DE PIRELLI O SIMILAR Y 6 MM2 DE SECCIÓN.
- 920.0042N m CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2 DE SECCIÓN
- 920.0050 ud CENTRO DE MANDO Y FUERZA PARA CONTROL DE ILUMINACIÓN EN CARRETERA, PARA 8 SALIDAS, CON GRUPO DE MEDIDA, CABLEADO, INTERRUPTOR CREPUSCULAR Y RELOJ, APARALLAJE, ARMARIO, CONEXIONES, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.
- 920.0061N ud LUMINARIA ESFÉRICA DE METACRILATO, CLASE II, DE ALTO IMPACTO, DE 550 MM. DE DIÁMETRO, SEGÚN P.C.T.G., CON EQUIPO DE ENCENDIDO PARA LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 100 W., CON TRANSPORTE Y MONTAJE.
- 920.0065N ud LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 100W, CASQUILLO EDISON O SIMILAR, INCLUIDO TRANSPORTE Y MONTAJE.
- 920.0066N ud LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 400W, CASQUILLO EDISON O SIMILAR, INCLUIDO TRANSPORTE Y MONTAJE.
- 920.0070N ud ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA (PICA) INCLUSO SOLDADURA Y CABLE.
- 920.0075N PA PARTIDA ALZADA PARA CONEXIONES ELÉCTRICAS
- 920.0080N ud ARQUETA DE HORMIGÓN EN CRUCE DE CALZADA PARA ALUMBRADO, SEGÚN PLANOS, DE 0,50 X 0,60 X 1,00 M. INTERIORES, INCLUSO EXCAVACIÓN, MORTERO DE CEMENTO, CERCO Y TAPA METÁLICA, COMPLETAMENTE TERMINADA.
- 920.0081N ud ARQUETA DE HORMIGÓN DE DIMENSIONES INTERIORES 0,52 X 0,52 X 0,60 M. ADOSADA A BÁCULOS Y COLUMNAS DE ILUMINACIÓN, INCLUSO EXCAVACIÓN, CERCO Y TAPA METÁLICA, TOTALMENTE TERMINADA.

- 920.0090N m ZANJA EN CALZADA DE 0,60 X 0,90 M CON RELLENO, APISONADO, Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTE A VERTEDERO INCLUYENDO REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ASFALTO.

ARTÍCULO 930.- LÍNEAS TELEFÓNICAS

930.1. Definición

Las afecciones de las líneas telefónicas corresponden a conducciones enterradas de Fibra Óptica (FO) y Cable Coaxial (CC) según se indica en los Planos.

Las reposiciones de dichos servicios incluyen exclusivamente la obra civil correspondiente.

930.2. Desmontaje de líneas de telefónica

El desmontaje de postes de telefonía comprende la eliminación del poste, el tirante, los empalmes, el cilindro, cajas terminales, etc. Se retirará a acopio para su posterior aprovechamiento, o a vertedero o gestor autorizado.

El desmontaje de cables aéreos comprende la eliminación del cable, el atirantado para una nueva conexión, el amarre al poste de madera y todas las operaciones necesarias para mantener la instalación aérea que queda en perfectas condiciones para poder realizar los empalmes a conducción subterránea.

930.2.1. Medición y abono

Los desmontajes en cables de poste o en canalización se medirán por metros (m) realmente ejecutados desmontados medidos sobre los postes o en el eje de la canalización.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios N°1 para:

- 930.0001N m DESMONTAJE DE POSTE TIPO D DE 8 m DE ALTURA, SEGÚN LAS NORMAS DE LA COMPAÑÍA TELEFÓNICA, i/ MEDIOS AUXILIARES Y ACOPIO A PIE DE OBRA.
- 930.0002N m DESMONTAJE DE LÍNEAS AÉREAS DE PARES Y FIBRA ÓPTICA, i/ MEDIOS MECÁNICOS Y TRANSPORTE, SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.

930.3. Canalizaciones subterráneas

930.3.1.- Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que, ubicados bajo la superficie

del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Los materiales normalizados por Telefónica para las canalizaciones subterráneas, son los siguientes:

- Tubos de P.V.C. rígidos ϕ 110 mm y tritubos de polietileno (P.E.) de 40 mm cuyas dimensiones, características y pesos se indican en las especificaciones E.R.f1.019 "Tubos para canalizaciones telefónicas".
- Codos de P.V.C. rígidos ϕ 110 mm cuya forma, dimensiones y tolerancias se describen en la Especificación n° 634024 "Codos para canalizaciones telefónicas con tubos de P.V.C.".
- "Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de P.V.C.". Especificación n° 634013.
- "Arquetas prefabricadas". Especificación E.R.f1.007.
- Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro. Especificación n° 634016 y "Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro". Especificación E.R.f3.002.
- Soporte de enganche de polea para tiro de cable. Especificación E.R.f1.028.
- "Rejilla para sumidero de Cámaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

930.3.2.- Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Señalización
- Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
- La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

930.3.3. Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.

Los hormigones a emplear en obra serán el HM-20 Hormigón en masa para la formación de los prismas de canalización y tritubos, y HA-25 para armar en losas de protección.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

930.3.4. Tubos de P.V.C.

Los tubos normalizados de P.V.C. para la construcción de las canalizaciones tienen un diámetro exterior de 110 mm, una longitud de 6 m y un espesor de 1,2 mm, y los tritubos son de P.E. de 40 mm de diámetro cada uno.

La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

En los tramos curvos se emplearán codos de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor.

Los soportes distanciadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

930.3.5. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
- La extensión de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

930.3.6. Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

930.3.7. Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

- 930.0006N ud CÁMARA DE REGISTRO TIPO GBR CONSTRUIDA IN SITU, DE DIMENSIONES EXTERIORES 2,90X1,70X2,70 M., FORMADA POR HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/I EN SOLERA DE 15 CM. Y HA-25/P/20/I EN PAREDES 20/25 CM. Y EN TECHO 20 CM. DE ESPESOR, CUBIERTA Y TAPA METÁLICA, FORMACIÓN DE SUMIDERO O POCETA, RECERCADO CON PERFIL METÁLICO L 40X4 MM. EN SOLERA PARA RECOGIDA DE AGUAS, BUZÓN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 20 CM. DE ALTURA PARA INCREMENTO DE CUELLO, DOS VENTANAS DE 45X90 CM. PARA ENTRADA DE CONDUCTOS, TRES REGLETAS Y CUATRO GANCHOS DE TIRO, INCLUSO EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TERRENO FLOJO, 10 CM. DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20/P/40/I, EMBOCADURA DE CONDUCTOS, RELLENO LATERALMENTE DE TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE SOBANTES A VERTEDERO, EJECUTADA SEGÚN NORMAS DE TELEFÓNICA Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA OBRA.
- 930.0030N m ZANJA EN CALZADA DE 0,45 x 0,90 m CON RELLENO, APISONADO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBANTE A VERTEDERO INCLUYENDO REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ASFALTO.
- 930.0031N m ZANJA EN CALZADA DE 0,45 x 1,20 m CON RELLENO, APISONADO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBANTE A VERTEDERO i/ REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ASFALTO.

930.4. Arquetas

Las arquetas previstas son tipo “H” prefabricadas.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.
- Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.

- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
- Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte, se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

930.4.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1

- 930.0005N ud ARQUETA TIPO H-II CONSTRUIDA IN SITU, DE DIMENSIONES EXTERIORES 1,00 x 1,10 x 1,03 m, FORMADA POR HORMIGÓN ARMADO HM-20/P/20/I EN SOLERA DE 15 cm Y HA-25/P/20/I EN PAREDES 15 cm DE ESPESOR, TAPA METÁLICA SOBRE CERCO METÁLICO L DE 80 x 8 MM, FORMACIÓN DE SUMIDERO O POCETA, RECERCADO CON PERFIL METÁLICO L 40 x 4 mm EN SOLERA PARA RECOGIDA DE AGUAS, CON DOS MENTANAS PARA ENTRADA DE CONDUCTOS, DOS REGLETAS Y DOS GANCHOS DE TIRO, INCLUSO EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TERRENO FLOJO, 10 cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEXA HM-20/P/40/I, EMBOCADURA DE CONDUCTOS, RELLENO LATERALMENTE DE TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO, EJECUTADA SEGÚN NORMAS DE TELEFÓNICA Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA OBRA.

930.5. Tendido de líneas de telefónica sobre postes

El montaje de nuevos postes de teléfono comprende la instalación del poste, las riostras si son necesarias, tubo protector de riostras y todo el material necesario para sujeción de los cables aéreos.

En los apoyos de alineación de líneas eléctricas se admite tolerancia del 0,2% sobre la altura de apoyo.

En las cimentaciones se empleará hormigón HA-30 (artículo 610) y la apertura de hoyos y posterior relleno se efectuarán de conformidad con los artículos del PPTP.

930.5.1. Medición y abono

El montaje de poste de hormigón y arriostra estándar se medirán por unidad (ud) realmente ejecutados.

Se abonará al precio que aparece en los Cuadros de Precios N°1 para:

- 930.0003N ud RECOGIDA, TRANSPORTE Y MONTAJE DE POSTE DE HORMIGÓN ARMADO Y VIBRADO DE 8 m DE ALTURA, PARA LÍNEAS AÉREAS DE TELEFONÍA, SEGÚN NORMAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA.
- 930.0004N m MONTAJE LÍNEA AÉREA TELEFÓNICA TOTALMENTE TERMINADA

ARTÍCULO 935.- SUMINISTRO DE GAS

935.1. Definición

Para la ampliación de las tuberías de gas, como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán mediante catas la ubicación exacta de las tuberías que quedan afectadas.

El Contratista en base a la información del Proyecto y a los puntos de posibles contactos con las tuberías existentes, elaborará un replanteo de su trazado, incluyendo las cotas de elevación señaladas y a poder ser para una posterior localización coordenadas en sus puntos más significativos.

La modificación de este servicio incluye los siguientes conceptos:

- Construcción nueva zanja
- Colocación de nueva tubería
- Prueba de presión
- Aprovechamiento del material retirado
- Acoplamiento con las existentes

935.2. Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego y en la Normativa Técnica NT-131-GN del Grupo Gas Natural.

935.3. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego y en la Normativa Técnica NT-131-GN del Grupo Gas Natural.

935.4. Protección con losa de hormigón

935.4.1. Definición y ejecución de las obras

Los tramos de gasoducto a reponer bajo viales se protegerán mediante una losa de hormigón armado ejecutada in situ o prefabricada.

La losa se ejecuta con hormigón armado f_{ck} de 30 N/mm² sulforresistente, de resistencia característica y acero 500 S de 4.200 kg/cm² de 1 a 1,20 m de ancho, centrada en el eje del gasoducto, y de un espesor de 0,20 m en toda su longitud, prolongada en 0.20 m en cada extremo del margen del vial con el fin de que se asiente sobre terreno firme.

Para la ejecución del hormigón armado se cumplirán los requisitos especificados en el presente pliego de prescripciones técnicas, así como lo especificado en el Artículo 610 del PG-3 y la Instrucción EHE-08.

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Cuadros de Precios.

935.4.2. Medición y abono

La losa de hormigón se medirá por metros (m) realmente ejecutados medidos sobre el eje.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 935.0007N m LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

935.5. Tuberías

935.5.1. Definición y ejecución de las obras

Las tuberías existentes que queden, o vayan a quedar, colocadas bajo tierra, serán protegidas mediante relleno con material procedente de la excavación o si este no fuese apto con material de préstamo con un espesor mínimo nunca inferior a los 55 cm. El material de cubrición de la tubería cumplirá también con la normativa específica de la compañía propietaria del servicio. Para el cálculo de los espesores, fabricación, prueba y control, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333 u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31. 8. ASTM D 2.513).

La colocación, manipuleo e instalación se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 413 de este Pliego y con lo especificado en la Normativa Técnica NT-131-GN y NT-138-GN del Grupo Gas Natural.

935.5.2. Medición y abono

Las tuberías se medirán por metro (m) realmente instalado y comprobado, y se abonarán según los precios para cada tipo del Cuadro de Precios nº1.

- 935.0001N m TUBERÍA PARA GAS EN ACERO DIN 2440 SIN SOLDADURA DE D=8", PARA INSTALACIONES RECEPTORAS, i/P.P. DE ACCESORIOS Y PRUEBAS DE PRESIÓN.

935.6. Malla de señalización

935.6.1. Descripción

La malla señalizadora es una banda plástica indicadora de instalaciones, a fin de evidenciar la presencia de la infraestructura en futuras operaciones de excavación. Será de plástico del color recomendado por la empresa suministradora y no se deteriorará estando enterrada bajo cualquier tipo de terreno.

Deberá ser de color amarillo brillante y no alterarse con el paso de tiempo.

La misma se colocará a lo largo de la zanja y a una distancia mínima de 20 cm de la generatriz superior del conducto a señalar.

935.6.2. Medición y abono

La malla de señalización se medirá en metros (m) realmente colocada en obra.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 935.0006N m MALLA DE SEÑALIZACIÓN DE POLIETILENO DE ALTA DENISDAD, UTILIZADA COMO SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONA DE RIESGO

935.7. Desmontaje y reposición de elementos gasoductos

Consiste en la eliminación de los elementos superficiales del gasoducto existente.

Se realizan todas las operaciones necesarias para su desmontaje, incluido corte con radial o utilización de soldadura eléctrica.

935.7.1. Medición y abono

Se medirá por unidad

- 935.0002N ud REPOSICIÓN DE POSTE SEÑALIZADOR SEGÚN COMPAÑÍA SUMINISTRADORA, i/ MEDIOS AUXILIARES TOTALMENTE COLOCADO
- 935.0003N PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LAS CONEXIONES A LA RED GENERAL REALIZADAS POR EL ORGANISMO RESPONSABLE
- 935.0005N ud ANULACIÓN DE CONDUCCIÓN DE GAS EXISTENTE

930.8. Arquetas

Las arquetas previstas son las indicadas por el organismo regulador.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.
- Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
- Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte, se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

930.3.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

- 935.0004N ud ARQUETA DE GAS REALIZADA CON TUBO DE HORMIGÓN, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1/6, SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 N/mm2 Y TAPA METÁLICA, EXCAVACIÓN Y RELLENO POSTERIOR DEL TRASDÓS Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.

ARTÍCULO 940.- ABASTECIMIENTO**940.1. Definición**

Se afectan tuberías de abastecimiento de agua potable de distintos diámetros y especificaciones PE, PEHD, PVC, fundición dúctil, etc.

Para la reposición de la tubería de abastecimiento, como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán mediante catas la ubicación exacta de la tubería que queda afectada.

El Contratista en base a la información del Proyecto y a los puntos de posibles contactos con las tuberías, elaborará un replanteo de su trazado, incluyendo las cotas de elevación señaladas y a poder ser para una posterior localización coordenadas en sus puntos más significativos.

La modificación del servicio de abastecimiento incluye los siguientes conceptos:

- Construcción nueva zanja.
- Colocación de nueva tubería.
- Ejecución capa de arena.
- Colocación de la nueva válvula.
- Acoplamiento con las existentes.
- Prueba hidráulica
- Aprovechamiento o retirada del material sobrante
- Colocación de cinta señalizadora.

940.2. Normas.

De forma general, las tuberías elaboradas así como los materiales que utilicen en la fabricación de los distintos tipos de tubería empleados en el presente proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", aprobado por la O.M. de 28 de Julio de 1974 (BOE números 236 y 237 de 2 y 3 de Octubre de 1974) y lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3), además de lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran las reposiciones de los servicios afectados de las instalaciones del abastecimiento de los propietarios.

Además de las Normas anteriormente citadas, y de las que en el momento de ejecución de las obras estén oficialmente en vigor, los tubos deben de cumplir las siguientes condiciones específicas, prevaleciendo éstas en caso de contradicción.

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

940.3. Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego.

940.4. Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego.

940.5. Tubos de fundición dúctil

Los tubos de fundición dúctil objeto del presente artículo deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 545: “*Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.*”

En redes nuevas de aducción o de distribución de agua para consumo humano, las tuberías de fundición dúctil serán de uso preferente dentro de su rango de aplicación, el cual comprende desde el diámetro nominal 80 mm al 1000 mm.

Para las redes de agua regenerada, los diámetros de las conducciones también estarán comprendidos entre los 80 mm y los 500 mm.

Los tubos unidos mediante junta flexible se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose este a su diámetro interior (ID) y su clase de presión (C), mientras que los tubos que se unen mediante bridas se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su presión nominal (PN).

940.5.1. Materiales

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en las tuberías deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla:

Tipo de pieza	Resistencia mínima a tracción Rm (N/mm ²)	Alargamiento mínimo en rotura A _{min,r} (%)	Dureza Brinell Máxima, HB
Tubos centrifugados	420	10	230
Tubos no centrifugados	420	5	230
Piezas especiales	420	5	250

Para la densidad del material se adopta el valor de 7050 kg/m³ y para el módulo de elasticidad 1,7 x 10⁵ n/mm²

Los tubos, uniones y piezas especiales deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro tipo que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Todos los tubos se protegerán de la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de sus contornos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas.

Salvo indicación contraria por parte de la Dirección de Obra, los tubos de fundición para abastecimiento tendrán la protección de un revestimiento exterior de cinc metálico con capa de acabado de barniz bituminoso, además de un revestimiento interior de mortero de cemento.

En cualquier caso, los revestimientos aplicados cumplirán con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 545.

La elección del revestimiento exterior se realizará en función de la agresividad del suelo que rodee la conducción, por este motivo, antes de su instalación el Adjudicatario deberá realizar un estudio de las características electroquímicas de los terrenos por donde discurrirá, por si fuera preciso prever en algún tramo una protección adicional.

Los tubos para redes de abastecimiento serán de color negro.

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con la siguiente identificación como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del año de fabricación
- Identificación como fundición dúctil
- Diámetro nominal, DN.
- PN (rating) de las bridas para componentes bridados.
- Referencias a la norma EN 545.
- Clase de presión de los tubos centrifugados.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

940.5.2. Ejecución

Con carácter general, los sistemas de unión de los tubos de fundición serán del tipo flexible automática sin acerrojar. Adicionalmente y siempre y cuando lo apruebe la Dirección de Obra, se podrán emplear los siguientes tipos:

- Unión flexible
 - o Automática (acerojada)
 - o Mecánica (sin acerojar o acerojada)
- Unión rígida (embridada)

940.5.3. Control de calidad

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de fundición dúctil será de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 545.

940.5.3.1. Tolerancias

Los valores mínimos de la desviación angular admisible en las uniones flexibles serán:

DN (mm)	Tipo de unión	
	Sin acerojar	Acerrojados
DN≤300	3°30'	1°45'
350≤DN≤600	2°30'	1°15'
700≤DN≤1000	1°30'	45

940.5.4. Medición y abono

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios N°1.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro, clase, revestimiento interior y exterior y tipología de junta.

En los precios se consideran incluidos los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios N° 1 para:

- 940.0101N m SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO, DIÁMETRO NOMINAL DN 100 mm, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.
- 940.0105N m SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO, DIÁMETRO NOMINAL DN 150 mm, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.

940.6. Tubos de polietileno

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 12201: “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades y Parte 2: Tubos”.

Las tuberías de polietileno podrán usarse en conducciones de diámetros igual o superior a 25 mm, hasta los 400 mm.

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose este al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

940.6.1. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplir las especificaciones que figuran en la norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,6 MPa (PN16) y MRS 10 N/mm² (PE 100), y, por lo tanto, SDR=11 y S=5.
- El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.
- La tensión de diseño (σ_s) tendrá un valor de 8 N/mm²
- El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20°, será de 1,6 N/mm².
- El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_o, será como mínimo, de 1.000 N/mm² y a largo plazo E₅₀ de 160 N/mm². La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 o 14,40 N/mm².

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Referencia a la norma EN 12201.
- Nombre o marca del fabricante.
- Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).
- Serie SDR.
- Uso previsto
- Material y designación (PE 100).
- Clasificación de presión, en bar (PN 16).
- Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción)
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Los colores a emplear para dichos tubos en redes de abastecimiento y acometidas serán negro con bandas azules.

940.6.2. Ejecución

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 53394 IN: *“Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas”*.

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

940.6.3. Control de calidad

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (± 10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

940.6.4. Medición y abono

Las tuberías de polietileno se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra y se abonarán al precio que corresponda, en función del diámetro nominal y de la presión nominal, de los que figuren en el Cuadro de Precios N°1.

En el precio se consideran incluidos, la parte proporcional de elementos de unión, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la tubería.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios N° 1 para:

- 940.0112N m SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO PE-100, DIÁMETRO NOMINAL DN 90 mm, PRESIÓN NOMINAL PN 16, MRS 10 N/mm², SDR 11 Y S 5, CONFORME A NORMA UNE-EN 12201 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE. TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.

940.7. Accesorios y piezas especiales

940.7.1. Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la norma UNE EN-545: “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo” o en la UNE EN-598: “Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo”, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

Los accesorios a intercalar entre los tubos de PVC-O, al no fabricarse en dicho material, serán de fundición dúctil conformes a la norma UNE-EN 12842: “Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo”.

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos
- Tés
- Conos
- Placas reductoras
- Bridas ciegas
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos)
- Carretes
- Collarines

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las normas UNE-EN 545 o en la UNE EN-598, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

940.7.2. Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el Cuadro de Precios N°1.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 940.0121N ud BRIDA - ENCHUFE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON ENCHUFE DE JUNTA MECÁNICA, C 64, DN 100, Y UNIÓN BRIDA, PN 16, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.
- 940.0125N ud BRIDA - ENCHUFE DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON ENCHUFE DE JUNTA MECÁNICA, C 64, DN 150, Y UNIÓN BRIDA, PN 16, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE.
- 940.0131N ud VÁLVULA DE COMPUERTA CON EXTREMOS DE TUBO DE POLIETRILENO, DN 80 mm, PN 10/16, CONFORME A NORMA UNE-EN 1074-1 Y UNE-EN 1074-2 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE. TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.
- 940.0132N ud VÁLVULA DE COMPUERTA CON EXTREMOS DE TUBO DE POLIETRILENO, DN 100 mm, PN 10/16, CONFORME A NORMA UNE-EN 1074-1 Y UNE-EN 1074-2 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE. TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.
- 940.0135N ud VÁLVULA DE COMPUERTA CON EXTREMOS DE TUBO DE POLIETRILENO, DN 150 mm, PN 10/16, CONFORME A NORMA UNE-EN 1074-1 Y UNE-EN 1074-2 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE. TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.
- 940.0141N ud DERIVACIÓN EN T DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON TRES BRIDAS, PN 16, DN 100 mm, Y DERIVACIÓN DE DN SEGÚN PROYECTO, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.
- 940.0145N ud DERIVACIÓN EN T DE FUNDICIÓN DÚCTIL CON TRES BRIDAS, PN 16, DN 150 mm, Y DERIVACIÓN DE DN SEGÚN PROYECTO, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.
- 940.0152N ud CODO DE FUNDICIÓN DÚCIL CON DOS BRIDAS, PN 25 atm, DN 100 mm, ÁNGULO 1/4, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.
- 940.0162N ud CODO DE FUNDICIÓN DÚCIL CON DOS BRIDAS, PN 25 atm, DN 80 mm, ÁNGULO 1/8, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.
- 940.0163N ud CODO DE FUNDICIÓN DÚCIL CON DOS BRIDAS, PN 25 atm, DN 100 mm, ÁNGULO 1/8, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.
- 940.0164N ud CODO DE FUNDICIÓN DÚCIL CON DOS BRIDAS, PN 25 atm, DN 150 mm, ÁNGULO 1/8, CONFORME A NORMA UNE-EN 545 O UNE-EN 598 Y/O SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, TOTALMENTE TERMINADO Y COLOCADO.

940.8. Pruebas de caudal

Una vez terminada la instalación de cada tramo se comprobará según la normativa de SCPSA que, para cada uno de ellos, el caudal de entrada coincide con el de salida y se cuantificarán estos.

940.8.1. Medición y abono

Se abonará a los precios definidos en los Cuadros de Precios Nº 1 para:

- 940.0170N PA PRUEBAS DE CAUDAL

940.9. Cinta de polietileno

Se abonará en metros (m) de cinta realmente utilizados, de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios Nº1 para:

- 940.0180N m CINTA DE POLIETILENO SEÑALIZACIÓN TUBERÍAS

940.10. Contrarrestos de hormigón

940.10.1. Ejecución

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 25 MPa y acero B500S.

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente, en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras conectoras capaces de absorber las rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM.

Alternativamente, podrá hormigonarse contra el terreno, saneado previamente el mismo y garantizando un sobreespesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- El empuje hidráulico para la presión de prueba STP.
- El peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m³ o 2,5 t/m³ en hormigón armado)
- Un ángulo de rozamiento interno del terreno $\theta=23^\circ$.
- El rozamiento tierras-macizo en la base (igual a $2/3 \cdot \text{tg}(\theta)$).
- El empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de

distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).

- Una densidad del terreno de $\gamma=1,8 \text{ t/m}^3$.
- El coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1.

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mimos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionarán en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real, etc.

ARTÍCULO 945.- LÍNEAS ELÉCTRICAS

945.1. Definición

Las afecciones de las líneas eléctricas corresponden a líneas aéreas, que son repuestas con nuevas líneas que en algunos casos son aéreas y en otros enterradas. En concreto se canaliza subterráneamente cuando se producen cruces bajo calzada de tronco o es requerido por problemas de gálibo que no son salvables aéreamente. Todo ello según viene indicado en Planos.

Las reposiciones de dichos servicios incluyen exclusivamente la obra civil correspondiente.

945.2. Canalizaciones subterráneas

945.2.1.- Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que, ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Se emplearán los materiales para canalizaciones subterráneas normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

945.2.2.- Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Señalización
- Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
- La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.

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

945.2.3.- Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.

Los prismas de canalización se realizarán con hormigón en masa HM-20.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

945.2.4.- Tubos.

Los tubos serán de plástico de Ø160, y serán los normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada. El número de tubos que cada prisma de hormigón contiene es de 10 ó 4 según la reposición de que se trate, quedando explícitamente reflejado en Planos.

Las uniones de los tubos, las disposiciones en tramos curvos y los codos a usar, así como los soportes para mantener la correcta separación entre los tubos, quedan sujetos a la normativa correspondiente en vigor de la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

945.2.5.- Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
- La extensión de cada tongada.

- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

945.2.6.- Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

945.2.7.- Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

- 945.0010N ud SALIDA SUBTERRÁNEA CON CABLE SECO A C.T. CON CELDAS METÁLICAS, GRAPAS DE FIJACIÓN Y PEQUEÑO MATERIAL
- 945.0011N m CANALIZACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS, DE 500mm DE ANCHURA Y 1000mm DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50 mm DE HORMIGÓN HM-20, DOS TUBOS DE PVC-UNE-53.112 DE D-200 mm SEPARADOS ENTRE SÍ Y A 50 mm DE LAS PAREDES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGÓN HASTA 1000 mm POR ENCIMA DEL TUBO MÁS ALTO, EXCAVACIÓN Y ENTIBACIÓN SI FUESE PRECISA, RELLENO CON HORMIGÓN HASTA COTA CALZADA, i/ CINTA DE SEÑALIZACIÓN, GUÍAS, TOTALMENTE TERMINADA.
- 945.0013N m CANALIZACIÓN EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS, DE 500 mm DE ANCHURA Y 1000 mm DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50 mm DE HORMIGÓN HM-20, CUATRO TUBOS DE PVC-23.112 DE D-160 mm SEPARADOS 20 mm ENTRE SÍ Y A 50 mm DE LAS PAREDES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGÓN HASTA 100 mm POR ENCIMA DEL TUBO MÁS ALTO, EXCAVACIÓN Y ENTIBACIÓN SI FUESE PRECISA, RELLENO CON HORMIGÓN HASTA COTA CALZADA, i/ CINTA DE SEÑALIZACIÓN, GUÍAS, TOTALMENTE TERMINADA.
- 945.0028N m CANALIZACIÓN ENTERRADA EN ZANJA PARA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA i/ EL PRECORTE, PICADO DE HORMIGÓN Y EXCAVACIÓN EN ZANJA DE 40 cm DE ANCHO x 90 cm DE PROFUNDIDAD, COLOCACIÓN DE 2 TUBOS DE POLIETILENO DOBLE PARED DE D160 mm, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGÓN H150, RELLENO RESTANTE CON TIERRAS, CINTAS DE POLIETILENO DE SEÑALIZACIÓN, REPOSICIÓN FIRME DE HORMIGÓN, TOTALMENTE EJECUTADA SEGÚN PLANOS Y NORMAS PARTICULARES DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA.

- 945.0029 m CANALIZACIÓN ENTERRADA EN ZANJA PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS, DE 500 mm DE ANCHURA Y 1000 mm DE PROFUNDIDAD MEDIA CON: SOLERA DE 50 mm DE HORMIGÓN HM-20, CUATRO TUBOS DE PVC-UNE-53.112 DE D-200 mm SEPARADOS 20 mm ENTRE SÍ Y A 50 mm DE LAS PAREDES, RECUBRIMIENTO DE LOS TUBOS CON HORMIGÓN HASTA 1000 mm POR ENCIMA DEL TUBO MÁS ALTO, EXCAVACIÓN Y ENTIBACIÓN SI FUESE PRECISA, RELLENO CON HORMIGÓN HASTA COTA CALZADA, i/ CINETA DE SEÑALIZACIÓN, GUÍAS, TOTALMENTE TERMINADA.

945.3. Arquetas

Las arquetas a emplear son las normalizadas por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada: prefabricadas de hormigón, compuesta por módulos, según Planos.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

- Replanteo
- Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
- Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
- Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
- Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.
- Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
- Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
- Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
- Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
- Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte, se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

945.3.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios Nº1.

- 945.0012N ud ARQUETA TIPO M2+T2

945.4. Apoyos e izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico de los materiales.

Se recomienda que los apoyos metálicos con cimentación sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

945.4.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios Nº1.

- 945.0007N ud SUMINISTRO Y TENDIDO DE CONDUCTOR ALUMINIO UNE HEPR-Z1 12/20 kV, AISLAMIENTO DE ETILENO-PROPILENO, PANTALLA METÁLICA Y CUBIERTA DE PVC 3(1x240) mm2 DE SECCIÓN, MONTAJE EN TUBO O AÉREO.
- 945.0008N ud UD TERMINAL ENCHUFABLE ATORNILLADO 400A/24kV EN "T" TET PARA CABLE SECO DE 240 mm2 DE SECCIÓN EN ALUMINIO, MARCA 3 M 93-EE845-4/150 A, i/ PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALAIÓN
- 945.0009N ud UD TERMINAL ENCHUFABLE ATORNILLADO 400 A/24 kV EN "T" TET PARA CABLE SECO DE 240 mm2 DE SECCIÓN EN ALUMINIO, MARCA 3 M 93-EE845-4/150 A, i/ PEQUEÑO MATERIAL AUXILIAR DE INSTALACIÓN
- 945.0014N ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE METÁLICA C-3000-14. i/ REPLANTEO DE APOYO
- 945.0015N ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRE METÁLICA C-2000-14. i/ REPLANTEO DE APOYO
- 945.0016N ud INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA APOYO METÁLICO CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE REALIZADA EN TIERRA (T) EN ZONA NO FRECUENTADA (N)
- 945.0017N ud INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA APOYO METÁLICO CON CIMENTACIÓN MONOBLOQUE REALIZADA EN TIERRA (T) EN ZONA FRECUENTADA (F), DE PÚBLICA CONCURRENCIA (PC) O APOYO DE MANIOBRA (AM)
- 945.0022N ud IZADO DE TORRE CON SEPARACIÓN DE CABLES EN SIMPE CIRCUITO, REGULADO DE VANOS CONTIGUOS ENGRAPADO Y REALIZACIÓN DE PUENTES POSTIZOS

- 945.0026N ud CHAPAS ANTIESCALO PARA TORRE METÁLICA DE 13 kV - SERIE C
- 945.0030N ud UD SUMINISTRO Y TENDIDO DE CONDUCTOR ALUMINIO UNE HERP-Z1 12/20 kV, AISLAMIENTO DE ETILENO-PROPILENO, PANTALLA METÁLICA Y CUBIERTA DE PVC 3 (1x240) mm2 DE SECCIÓN, MONTAJE EN TUBO O AÉREO.

945.5. Tendido, tensado y remencionado

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan transcurrido 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido, se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio, con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido, se tomarán las precauciones posibles, tales como arriostramientos, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, en particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán estos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable; entonces se procederá a la realización de los anclajes, y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor cuando se retencione el conductor directamente sobre el aislador.

945.5.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán en función al precio del Cuadro de Precios Nº1.

- 945.0005N m RECUPERACIÓN CABLE 12/20 kV 3 /1x240) EN TUBO, BANDEJA O GALERÍA
- 945.0006N m SUMINISTRO DE CONDUCTOR ALUMINIO UNE HEPR-Z1 12/20 kV, AISLAMIENTO DE ETILENO-PROPILENO, PANTALLA METÁLICA Y CUBIERTA DE PVC 3(1x240) mm2 DE SECCIÓN, MONTAJE EN TUBO O AÉREO.
- 945.0021N m CONDUCTOR DE ALUMINIO-ACERO DE 54,6 mm2 DE SECCIÓN TOTAL, DESIGNACIÓN UNESA LA-56 OSTRICH; i/ ACOPIPO Y TRANSPORTE DE MATERIALES A PIE DE OBRA, TENDIDO DE CONDUCTORES POR MEDIOS MANUALES, TENSIÓN INICIAL, REGULADO Y ENGRAPADO SIMPLE CIRCUITO.
- 945.0023N ud JUEGO DE 3 SECCIONADORES UNIPOLARES DE CUCHILLA PARA LÍNEA AÉREA, 24 kV-630 A, PARA SER ABIERTO EN CARGA CON LOADBUSTER, REF. LBC-24/630 DE M.G. CONSIDERADA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA.
- 945.0024N JUEGO DE TRES AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS, HV 15 DE 10 kA, COLOCADOS EN CRUCETA DE APOYO, i/TORNILLERÍA, PUENTES DE DERIVACIÓN, Y PEQUEÑO MATERIAL DE CONEXIÓN Y FIJACIÓN TOTALMENTE REALIZADO.

945.6. Puesta a tierra

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz de acuerdo con el proyecto, y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Para ello, los apoyos empotrados tendrán un taladro de 13,5 mm de diámetro, separados del extremo inferior del apoyo una distancia variable, dependiendo de la altura del apoyo.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas de éstos, ni tampoco, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

945.6.1. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios N°1.

- 945.0018N ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUCETA METÁLICA RC2-20/5
- 945.0019N ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUCETA METÁLICA RC2-15/5
- 945.0020N ud SUMINISTRO DE INSTALACIÓN DE CADENA DE AMARRE COMPOSITE 13 kV GA1

- 945.0025N ud PUESTA A TIERRA DE TRES AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS, HV 15 DE 10 kA, COLOCADOS EN CRUCETA DE APOYO.

936.7. Desmontaje y reposición de elementos gasoductos

Consiste en la eliminación de los elementos de líneas eléctricas existentes.

Se realizan todas las operaciones necesarias para su desmontaje, incluido corte con radial o utilización de soldadura eléctrica.

935.7.1. Medición y abono

Se medirá en función a los precios correspondientes del Cuadro de Precios N°1.

- 945.0001N m DESGUACE DE LÍNEA AÉREA SIMPLE CIRCUITO, FORMADO POR RETIRADA DE CONDUCTORES, AISLADORES Y DEMÁS MATERIAL, i/ TRANSPORTE A ALMACENAMIENTO DE CHATARRA, TOTALMENTE REALIZADO.
- 945.0002N ud DESGUACE DE APOYO DE LÍNEA AÉREA, FORMADO POR RETIRADA DE APOYO, RESTITUCIÓN DEL TERRENO Y TRANSPORTE DE APOYO A VERTEDERO, TOTALMENTE REALIZADO
- 945.0003N ud DESGUACE DE APOYO DE LÍNEA AÉREA, FORMADO POR RETIRADA DE APOYO, RESTITUCIÓN DEL TERRENO Y TRANSPORTE DE APOYO A VERTEDERO, TOTALMENTE REALIZADO
- 945.0004N ud DESGUACE DE APOYO DE LÍNEA AÉREA, FORMADO POR RETIRADA DE APOYO, RESTITUCIÓN DEL TERRENO Y TRANSPORTE DE APOYO A VERTEDERO, TOTALMENTE REALIZADO

945.8. Mano de obra especializada

Se abonará una partida alzada en función del precio reflejado en el Cuadro de Precios N°1:

- 945.0027N PA REALIZACIÓN DE MANIOBRAS PARA PONER FUERA DE SERVICIO Y REPOSICIÓN DEL MISMO PARA UN CIRCUITO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE 13.2 kV EXISTENTE Y MANO DE OBRA DE TRABAJO CON TENSIÓN PARA MONTAJE DE LA DERIVACIÓN. PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR

Madrid, diciembre de 2020

La Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Directora del Proyecto

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del Proyecto

Fdo.: M° Carmen González Martínez

Fdo.: Alfonso Rodríguez Martínez