

**ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE NUEVA CONEXIÓN SUR DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ALBOX CON EL ENLACE OESTE DE ALBOX DE LA AUTOVÍA A-334 DEL ALMANZORA (ALMERÍA)”**

EXP: 2023 307951

**DOCUMENTO N.º3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 1 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**INDICE**

Parte 1ª- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....1	Artículo 320 Excavación de la explanación y préstamos.....41
Artículo 100 Definición y ámbito de aplicación.....1	Artículo 321 Excavaciones para zanjas y pozos.....44
Artículo 101 Disposiciones generales.....1	Artículo 330 Terraplenes.....45
Artículo 102 Descripción de las obras.....5	Artículo 332 Rellenos localizados.....52
Artículo 103 Comienzo de las obras.....6	Artículo 337 Formación de capas de asiento con suelo seleccionado.....54
Artículo 104 Desarrollo y control de las obras.....7	Artículo 340 Terminación y refino de la plataforma.....55
Artículo 105 Responsabilidades especiales del contratista.....11	Artículo 341 Refino de taludes.....56
Artículo 106 Medición y abono.....12	Parte 4ª- DRENAJE.....58
Artículo 107 Condiciones de Seguridad y Salud.....13	Artículo 400 Cunetas de hormigón.....58
Artículo 108 Terminación de las obras.....14	Artículo 401 Bajantes.....59
Parte 2ª- MATERIALES BÁSICOS.....15	Artículo 410 Arquetas y pozos de registro.....59
Artículo 202 Cementos.....15	Artículo 413 Tubos de hormigón en masa.....59
Artículo 211 Betunes asfálticos.....16	Artículo 414 Tubos de hormigón armado.....60
Artículo 213 Emulsiones bituminosas.....20	Artículo 415 Tubos de P.V.C./P.E.....62
Artículo 215 Betunes modificados con polímeros.....22	Artículo 420 Drenes subterráneos.....63
Artículo 240 Barras corrugadas para hormigón estructural.....26	Artículo 421 Rellenos localizados de material filtrante.....64
Artículo 278 Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas.....28	Artículo 422 Geotextiles como elementos de separación y filtro.....65
Artículo 280 Agua a emplear en morteros y hormigones.....29	Artículo 425 Material granular para asiento de conducciones.....66
Artículo 285 Productos filimógenos de curado.....29	Parte 5ª- FIRMES.....67
Artículo 289 Microesteras de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.....32	Artículo 510 Zahorras.....67
Artículo 290 Geotextiles.....32	Artículo 530 Riegos de imprimación.....74
Artículo 291 Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.....35	Artículo 531 Riegos de Adherencia.....76
Parte 3ª- EXPLANACIONES.....37	Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....78
Artículo 300 Desbroce del terreno.....37	Parte 6ª- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.....95
Artículo 301 Demoliciones.....38	Artículo 600 Armaduras a emplear en hormigón armado.....95
Artículo 305 Excavación de tierra vegetal.....40	Artículo 610 Hormigones.....96
	Artículo 680 Encofrados y moldes.....106

Artículo 681	Cimbras.....	107	Artículo 708	Elementos de señalización para desvíos provisionales.....	131
Artículo 690	Impermeabilización de paramentos.....	108	Artículo 709	Elementos de balizamiento para desvíos provisionales.....	131
Artículo 691	Juntas de estanqueidad en obras de hormigón.....	108	Artículo 710	VALLA DE CERRAMIENTO.....	132
Parte 7ª.-	SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO.....	110	Parte 8ª.-	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	133
Artículo 700	Marcas viales.....	110	Artículo 801	objetivo.....	133
Artículo 701	Señales y carteles verticales.....	114	Parte 9ª.-	RESUMEN Y CONCLUSIÓN.....	134
Artículo 702	Captafaros retrorreflektantes en señalización horizontal.....	120			
Artículo 703	Elementos de balizamiento retrorreflektantes.....	123			
Artículo 704	Barreras de seguridad.....	127			

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 3 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 1ª.-**

**INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

**ARTÍCULO 100 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

100.1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

100.2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en ANEJO Nº1 con clave.

**ARTÍCULO 101 DISPOSICIONES GENERALES**

101.1. Normativa de referencia

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) vigente por lo que se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales siempre que no haga referencia ni se oponga a lo prescrito en este, a juicio del Director de las obras.

La normativa que es de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, publicado en el Boletín Oficial del Estado del 21 de junio de 2000. (LCAP)
- Ley 37/2.015 de 29 de Septiembre de Carreteras con sus modificaciones posteriores (LC)
- Ley 8/2001, de 12 de Julio, de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de Carreteras de Andalucía.
- Ley 7/2.007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 14/2.007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA núm. 248, de 19 de diciembre y BOE núm. 38 de 13 de febrero)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 26 de octubre de 2001 (RCAP).

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras (BOE 224/1994 de 23 de septiembre de 1994, pag. 29237), modificado por Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Decreto 292/1995, de 12 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 297/1995, de 19 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Real Decreto 73/2012, de 20 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del patrimonio histórico español.
- Decreto 19/1985, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA 43, de 17 de marzo)
- Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de organización administrativa del patrimonio histórico de Andalucía (BOJA 18, de 18 de febrero).
- Decreto 32/1993, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actividades arqueológicas (BOJA núm. 46, de 4 de mayo).
- 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
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre publicado en el Boletín Oficial del Estado de 16 de febrero de 1971 (PCAG)

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 4 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Orden de 7 de Mayo de 1993 por la que se aprueban las Normas para la Redacción de Proyectos y Documentación Técnica para Obras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Orden Circular 1/99 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía por la que se aprueba la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por OM de 6 de febrero de 1976 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de julio de 1976 (PG-3) y modificado según las disposiciones siguientes:
- Orden de 28 de septiembre de 1989 que modifica el artículo 104.- Desarrollo y control de las obras.
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 publicado en el B.O.E. de 22 de enero de 2.000, por la que se modifican los artículos 202.- Cementos, 211.- Betunes asfálticos, 213.- Emulsiones bituminosas, 214.- Betunes fluidos; se crean los artículos 200.- Cales para estabilización de suelos, 212.- Betunes fluidificados para riegos de imprimación, 215.- Betunes asfálticos modificados con polímeros y 216.- Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros; y suprime los artículos 200.- Cal aérea, 201.- Cal hidráulica y 210.- Alquitranes.
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 publicada en el B.O.E. de 28 de enero de 2.000 por la que se modifican los artículos: 700.- Marcas viales, crean los artículos: 701.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflejtantes, 702.- Capafaros retrorreflejtantes, 703.- Elementos de balizamiento retrorreflejtantes y 704.- Barreras de seguridad; se suprimen los artículos: 278.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas, 279.- Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales féreos a emplear en señales de circulación y 289.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.
- Orden Ministerial FOM/475/20002 de 13 de febrero de 2.002 publicada en el B.O.E. de 6 de marzo de 2.002 por la que se modifican los artículos 243.- Alambres para hormigón pretensado, 248.- Accesorios para hormigón pretensado, 280.- Agua a emplear en morteros y hormigones, 285.- Productos filmógenos de curado y 610.- Hormigones; incorpora los artículos 240.- Barras corrugadas para hormigón estructural, 241.- Mallas electrosoldadas, 242.- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía, 244.- Cordones en dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado, 245.- Cordones de siale (7) alambres para hormigón pretensado, 246.- Tendones para hormigón pretensado, 247.- Barras de pretensado, 281.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones, 283.- Adiciones a emplear en hormigones, 287.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras, 610ª.- Hormigones de alta resistencia y 620.- Perfiles y chapas de acero laminado en caliente para estructuras metálicas y se suprimen los artículos 250.- Acero laminado para estructuras metálicas, 251.- Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas, 252.- Acero forjado, 253.- Acero moldeado, 254.- Aceros inoxidables para aparatos de apoyo, 260.- Bronce a emplear en apoyos y 261.- Plomo a emplear en juntas y apoyos.

- Orden Ministerial FOM/1382/2002 de 16 de mayo de 2.002, publicada en el B.O.E. de 11 de junio de 2.002 por la que se modifica los artículos 300.- Desbroce del terreno, 301.- Demoliciones, 302.- Escarificación y compactación.- 303.- Escarificación y compactación del firme existente, 304.- Prueba con supercompactador 320.- Excavación de la explanación y préstamos 321.- Excavación en zanjas y pozos, 322.- Excavación especial de taludes en roca 330.- Terraplenes 331.- Pedraplenes, 332.- Rellenos localizados, 340.- Terminación y refino de la explanada, 341.- Refino de taludes, 410.- Arquetas y pozos de registro, 411.- Inbomates y sumideros, 412.- Tubos de acero corrugado, y galvanizado, 658.- Escolera de piedras sueltas, 659.- Fábrica de gaviones, 670.- Cimentaciones por pilotes hincados a percusión, 671.- Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ, 672.- Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ y 673.- Tablestacados metálicos; incorpora los artículos 290.- Geotextiles, 333.- Rellenos todo uno, 400 Cunetas de hormigón ejecutadas en obra, 401.- Cunetas prefabricadas, 420.- Zanjas drenantes, 421.- Rellenos localizados de material filtrante, 422.- Geotextiles como elemento de filtro y drenaje, 675.- Anclajes, 676.- Inyecciones y 677.- Jet Grouting y suprime el artículo 674.- Cimentaciones por cajones ndios de hormigón armado.
- Orden Ministerial FOM/891/2004 de 1 de marzo de 2.004, publicada en el B.O.E. de 6 de abril de 2.004 por la que se modifican los artículos 510.- Zahorras, 512.- Suelos estabilizados in situ, 513.- Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento), 530.- Riegos de imprimación, 531.- Riegos de adherencia, 532.- Riegos de Curado, 540.- Lechadas bituminosas, 542.- Mezclas bituminosas, 543.- Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura, 550.- Pavimentos de hormigón y 551.- Hormigón magro vibrado; suprime los artículos 203.- Yesos y escallitos, 220.- Baldosas de cemento, 221.- Ladrillos huecos y 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.- Grava cemento, 514.- Grava emulsión, 515.- Grava-escoria, 530 Riegos de adherencia, 531 Riegos de Adherencia, 532.- Tratamientos superficiales, 533 Macadam Bituminoso por penetración con ligantes viscosos, 534.- Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos, 540.- Tratamientos superficiales con lechada bituminosa, 541.- Mezclas bituminosas en frío, 542 Mezclas bituminosas en caliente, 550 Pavimentos de hormigón, 560.- Adoquines de piedra labrada, 570 Bordillos, 650.- Chapados de piedra, 651.- Mampostería careada, 652.- Mampostería concentrada, 653.- Mampostería descalfada, 654.- Mampostería en seco, 655.- Mampostería en ordinaria, 656 Sillería, y 657.- Fabricas de ladrillo y suprime la Instrucción para la recepción de cales de estabilización de suelos (RCA-92).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03), aprobado por Real Decreto 1797/2003, BOE. núm. 14, 26/12/2003.
- Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento
- Normas de Ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 5 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento, o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

La normativa autonómica prevalecerá sobre la estatal en caso de conflicto entre las mismas.

#### 101.2. Gerencia del contrato

##### 101.2.1. Definiciones

El Gerente de Obra será la persona designada por la propiedad, a los efectos recogidos en los apartados siguientes, el cual ejercerá las funciones de representación de la misma ante las restantes personas físicas o jurídicas implicadas.

##### 101.2.2. Funciones

El Gerente de Obra tendrá funciones administrativas, económicas y técnicas en relación con cualquiera de las figuras antes mencionadas, interpretando los términos de los correspondientes Contratos. En tal sentido se habrán de atender sus indicaciones, si bien en lo que hace al Director de Obra se tendrá en cuenta que el Gerente de Obra, en el marco de sus funciones, será responsable de aquellas decisiones que pueda imponer, por escrito, en contra de los criterios de la Dirección de Obra, lo que no implica que no lo pueda hacer, debiendo ser aceptadas por el Director de Obra, si bien éste podrá dejar constancia por escrito de la disparidad de criterios en el tema de que se trate, a fin de que queden clarificadas las posibles responsabilidades futuras.

El Gerente de Obra no será responsable de las medidas de Seguridad y Salud laboral, señalización y balizamiento que corresponden al Contratista ni de las demás responsabilidades que el Contrato de Obras establece para el Contratista. Tampoco será responsable de los actos, omisiones o daños a terceros que pudieran generarse por el ejercicio de la Dirección de la Obra en las funciones que tanto la legislación como su Contrato con la propiedad le atribuyan.

#### 101.3. Dirección de las obras

##### 101.3.1. Definiciones

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente sea directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra y que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

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

##### 101.3.2. Funciones.

El Director de Obra desempeñará funciones directoras e inspectoras, supervisando la actuación del Contratista y del Control de Calidad, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses de la propiedad.

Las funciones básicas comprendidas en dicha Dirección de Obra son las que se relacionan a continuación, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Realizar el Informe previo a la ejecución de la obra.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones del Contrato de Obras.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto "según construido" a realizar por el Contratista, durante el desarrollo de las obras.
- Realizar un Informe mensual de la ejecución y ritmo de la obra.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su Decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato y de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- En el caso en que sea imprescindible una modificación de unidades de obra o de nuevas unidades, habrán de ser aprobadas por el Gerente de Obra. En cualquier caso el Director de Obra estudiará, si procediera, al menos dos alternativas constructivas de la modificación o de las nuevas unidades.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.
- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, proponiendo soluciones alternativas a C.I.A.S.A.
- Redactar, en su caso, los posibles proyectos modificados y complementarios reglamentariamente autorizados.
- Además del libro de Órdenes a utilizar, se llevará un Libro de Incidencias por parte del Director de Obra en el que se reflejarán diariamente las incidencias más destacadas en cualquiera de los aspectos de la obra.
- Participar en las recepciones (provisional y definitiva) y redactar el Proyecto de Liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 6 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Definir las prioridades de actuación, cuando sea preciso.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Elaborar el Informe Final de la Obra.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables ya sean del equipo del Contratista o del propio Coordinador de la Dirección de Obra, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento por ésta de las sanciones que correspondan.

Como responsable de la consecución de los objetivos establecidos, tendrá la autoridad de dar las órdenes oportunas a los Contratistas de las Obras en relación con las mismas, y en particular podrá rechazar obras realizadas que no estén de acuerdo con el Contrato de Obras, y exigir la paralización y rectificación de obras en marcha en las que, con razones fundadas, no se vayan a cumplir las condiciones del Contrato de Obras.

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

#### 101.4. Personal del Contratista

El adjudicatario está obligado a adscribir de modo exclusivo y con residencia a pie de obra como Jefe de Obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia superior a cinco (5) años en la ejecución de obras de carreteras, que será el representante de la Contrata ante la Administración

De igual modo, adscribirá como Director de Calidad de modo exclusivo y con residencia a pie de obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con experiencia superior a tres (3) años en la ejecución de obras de carreteras.

El Jefe de Obra del Contratista será la persona, elegida por el Contratista y aceptada por la Dirección de obra, con capacidad suficiente para:

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

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

El Director de las Obras podrá exigir al contratista la designación de nuevo personal facultativo si así lo requieren los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes del Director de las Obras y otros análogos definidos por las disposiciones del contrato ó convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### 101.5. Órdenes al Contratista

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que de el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas: debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

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

El Jefe de Obra deberá acompañar al Director de las Obras, cuando este lo requiera, en las visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director de las Obras a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

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

El Director de las Obras abrirá el Libro de Órdenes que permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Libro de Órdenes y Visitas constará de páginas numeradas por triplicado para su distribución al Contratista, a la Dirección de Obra y a la Propiedad.

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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 7 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director de las Obras, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de aquél. De darse la excepción expresada, la Autoridad Promotora de la orden la comunicará al Director de las Obras con análoga urgencia.

el ramal de deceleración de los procedentes de esta localidad, son objeto del proyecto de construcción, Variante de Albox.

101.6. Libro de incidencias

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto.

La vía se proyecta con una caizada de dos carriles de 3 m de ancho, arcenes de 1 m, y bermas de 0,5 m. Para permitir el desagüe de las cuencas atravesadas, son necesarias la ejecución de un total de 2 obras de fábrica (tubos). También se proyecta una red completa de drenaje de la plataforma y márgenes.

El plazo estimado para la ejecución de las obras se cuantifica en tres (3) meses.

102.2. Planos de detalle

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a aprobación del citado Director, acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión, realizados por técnico competente en la materia.

102.3. Contradicciones, omisiones o errores

Los documentos que componen el Proyecto son:

1. Memoria y Anexos
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Presupuesto

En el caso de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del Proyecto, prevalecerá lo indicado en los Planos sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y éste sobre la Memoria.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las especificaciones técnicas que definen una Unidad de Obra, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expresados en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o, en su defecto, la Dirección de Obra cuando no sea necesaria la designación de coordinador remitirá en el plazo de veinticuatro (24) horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia y fotocopias compulsadas a la Propiedad, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

101.7. Plazo de garantía

4. A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 222.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concurrirá el responsable del contrato a que se refiere en el artículo 52 de la citada Ley, si se hubiese nombrado, o a un facultativo designado por la Administración representante de ésta.

5. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Junta de Andalucía las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces con el citado plazo de garantía. Dicho plazo de garantía se establece para la obra objeto del presente proyecto en **UN AÑO**.

101.1. Disposiciones finales

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

ARTÍCULO 102 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. Descripción general

El tramo objeto de la actuación tiene su inicio en el polígono industrial de Albox, y finaliza en el enlace Oeste de Albox con una longitud total de 706 m. Este último enlace se encuentra situado en la D.O. 7+820 (del proyecto de construcción Fines-Albox), y conecta con la localidad de Albox a través de la carretera A-334, una vía de servicio para comunicar con el polígono de Albox, así como el ramal de aceleración y deceleración de incorporación y salida de Baza. El ramal de aceleración sentido Húércal Overa, así como

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 8 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

102.4. Documentos que se entregan al Contratista

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

102.4.1. Documentos contractuales

Son documentos contractuales el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos, el Cuadro de Precios Unitarios y los Presupuestos con precios descompuestos, estados de mediciones y valoraciones.

Será documento contractual el Programa de Trabajos, si fuera obligatorio según lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ó, en su defecto, en los pliegos de cláusulas administrativas.

Si se estimare 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 registrarán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el apartado 102.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se mencionase expresamente en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

102.4.2. Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales (a menos que tal procedencia se exigiera en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, se considerarán documentos informativos. Aunque dichos documentos representasen una opinión fundada de la Administración, ello no supondrá que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se contengan; y, en consecuencia, se deberán aceptar tan sólo como complementos de la información que el Contratista deberá adquirir directamente y por sus propios medios.

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

ARTÍCULO 103 COMIENZO DE LAS OBRAS

103.1. Comprobación del Replanteo

Dentro del plazo consignado en el Contrato de Obra, la Dirección de Obra junto con el Contratista comprobarán el replanteo hecho previamente a la licitación, reponiendo los puntos característicos que por el paso del tiempo hayan desaparecido.

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

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

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

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

El Director de la obra autorizará con su firma el texto del Acta en el Libro de Ordenes, que será transcrito por el Contratista.

103.2. Apertura del Centro de Trabajo

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la apertura del Centro de Trabajo, de acuerdo con los requisitos legales establecidos.

103.3. Programa de Trabajos

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista presentará un Programa de Trabajos en el plazo máximo de un (1) mes a partir de la Comprobación del Replanteo, que deberá ajustarse al plazo contractual, teniendo en cuenta los períodos precisos para los replanteos de detalle y los ensayos de aceptación.

En este programa de Trabajos indicará el orden en que ha de proceder, hitos parciales y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

El Programa de Trabajos se ajustará a lo indicado en la OC 187/64 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas salvo indicación expresa del Director de Obra.

El Programa de Trabajos formará parte del contrato y estará firmado por ambas partes siendo consiguientemente contractual su contenido, siendo la duración total del mismo fijado en 3 meses, tal y como se detalla en el correspondiente anejo 10.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación y de las penalizaciones que como consecuencia de los retrasos se planteen de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 9 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

103.4. Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

Si no obstante haber formulado el Contratista en el Acta de Comprobación del replanteo observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director de las Obras decidiese su iniciación, el Contratista estará obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, las responsabilidades que a la Administración incumba como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

ARTICULO 104 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1. Replanteo de detalle de las obras

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

104.2. Equipos de maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en un equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el Contrato o haber sido comprendida en la licitación, necesitará la aprobación de la Administración, previo informe del Director de las Obras.

El Contratista propondrá los equipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, que serán aprobados por el Director de las Obras después de las pruebas de fabricación, en su caso, y de la realización del tramo de prueba.

El tráfico de maquinaria pesada que se producirá durante la fase de construcción, ha de planificarse utilizando aquellas rutas que resultasen menos molestas para las zonas pobladas próximas, contando para ello con las rutas que las circunvalen y, si fuera preciso, contando con la presencia de agentes que controlen el tráfico. En el caso de existir una imposibilidad técnica para conseguirlo se facilitará una circulación fluida al atravesar las zonas residenciales, limitando a su vez la velocidad máxima para minimizar en lo posible la emisión de ruidos, vibraciones y gases.

104.3. Control de calidad

104.3.1. Control de Calidad de Producción

El Contratista está obligado a realizar su propio Control de Calidad, denominado Control de Calidad de Producción, por lo que está obligado a disponer de un laboratorio auxiliar en obra o sus proximidades, acreditado y dotado de personal especializado y suficiente, en el que se realizarán los ensayos habituales y necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo.

El Contratista presentará en el plazo de un (1) mes a partir del inicio de las obras un Plan de Control de Calidad de Producción donde se indique:

- Ubicación del Laboratorio
- Medios disponibles
- Organización del personal del Laboratorio
- Plan de ensayos de producción cuya frecuencia será, como mínimo, la que figura en el Anejo 27 de este proyecto
- Formularios a emplear como Actas de ensayos
- Formularios a emplear para los informes mensuales

El coste del Control de Calidad de Producción será enteramente a cargo del Contratista, incluso los medios materiales y mano de obra necesaria para su realización y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del 1% del presupuesto de ejecución material. El coste de estas operaciones está incluido en el precio de las diferentes unidades de obra.

104.3.2. Control de Calidad de Recepción

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos Control de Calidad de Recepción.

Los ensayos del Control de Calidad de Recepción serán realizados por un Laboratorio acreditado, que la Propiedad pondrá a disposición de la Dirección de obra.

La frecuencia de los ensayos será como mínimo la que figura en el Anejo 27 de este proyecto.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista. También, serán imputables al Contratista los gastos que se originen por la realización de los ensayos necesarios para estudiar e identificar los materiales propuestos por el Contratista cuyas características no cumplan los límites establecidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estas cantidades no son deducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 10 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

104.4. **Material**

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, podrán utilizarse si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma, se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio u organismo de control o certificación oficialmente acreditado por un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase las procedencias de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizarlo, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación del Ingeniero Director de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte del Ingeniero Director de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para las obras, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos

materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

104.4.1. Estudios previos

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exigiera una determinada procedencia, el Contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad y con antelación suficientes para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo de material y capa de firme.

Se tomarán las muestras parciales del material propuesto y se realizarán los ensayos, en tipo y número, que se especifiquen para determinar las características exigidas en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material. Los estudios y ensayos deben realizarse sobre los materiales tal y como van a ser suministrados a la obra.

Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.

La aceptación de los tipos de materiales propuestos será requisito indispensable para el acopio de los materiales; sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la idoneidad de los acopios de dichos materiales.

Se conservará una muestra de cada tipo de material aprobado, al menos hasta el final del periodo de garantía.

104.4.2. Características de referencia del material

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

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

104.4.3. Suministro

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenece la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 11 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
  - Fecha de fabricación y de suministro.
  - Identificación del vehículo que lo transporta.
  - Cantidad que se suministra; número de piezas, longitud y peso.
  - Denominación comercial de cada producto y tipo de producto solicitado.
  - Nombre y dirección del comprador y destino.
  - Referencia del pedido.
  - En su caso, expresión del sello o marca de calidad para este producto.
- La hoja de características expresará claramente al menos:
- Referencia del albarán de la remesa.
  - Denominación y tipo de producto.
  - Valores de las características que para cada material se indiquen en los artículos correspondientes de este Pliego y los exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Para productos legalmente comercializados en otro Estado miembro de las Comunidades Europeas, éstos valores podrán determinarse con otros métodos de ensayo distintos a los especificados, normalizados por el Estado de origen, indicando la norma utilizada.
- En el albarán, hoja de características o documentación complementaria deberán figurar las instrucciones de uso del producto y seguridad que fuesen necesarias, y las recomendaciones del fabricante.
- Para productos envasados la hoja de características puede sustituirse por la impresión indeleble en el envase de la nominación y tipo del producto y los valores de las características exigidas.

#### 104.5. Acopios

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

El Director de las Obras fijará si es exigible el acopio previo del material en obra, si éste puede realizarse en la explanada (lugar de empleo) o debe realizarse en zona destinada a tal fin en el ámbito de las Obras, y los volúmenes mínimos de acopios exigibles antes y durante la ejecución de la unidad de obra.

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

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el "Plan de Restauración" que contempla el Anejo de Análisis Ambiental.

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

#### 104.6. Trabajos nocturnos

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

#### 104.7. Trabajos defectuosos

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

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

El Director de las Obras propondrá a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del Contrato, si estimase que su mejoría es factible sin perjuicio de las obras, indicando los medios y operaciones necesarios para la realización de dicha mejoría. En este caso el Contratista quedará obligado a efectuar estas operaciones de mejora a su cargo, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

El Director de las Obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 12 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

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

**104.8. Construcción y conservación de desvíos**

La construcción de desvíos provisionales de tráfico se realizan de acuerdo a lo especificado en el Documento nº 2. Planos y se medirán y abonarán como se indica en el Documento nº 4. Presupuesto. La construcción cualquier otro desvío y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del Contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados. Se ha de garantizar la mexistencia de atenciones sobre las personas por la emisión de ruidos, en la fase de construcción. Para ello se cuidará de cumplir lo establecido en el Reglamento de Calidad del Aire (Decreto 74/1996, de 18 de febrero) y la Orden de 23 de febrero de 1996 que desarrolla este Decreto, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

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

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

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

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

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección de las Obras de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre).

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia

suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustratadas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones en cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni, en su caso, sin restablecerlos.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

**104.10. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

**104.10.1. Drenaje**

Durante las diversas etapas de construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

**104.10.2. Heladas**

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

**104.10.3. Incendios**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios.

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

**104.10.4. Uso de explosivos**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se registrarán por las disposiciones vigentes en la materia.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 13 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, ó durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de éstas, desde cinco minutos ( 5 min.) antes de prender fuego a las mechas hasta después que hubieran estallado todos los barrenos.

Se usará preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones ó líneas eléctricas próximas. En todo caso se empleará mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que correspondiera a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

104-10.5. Modificaciones de obra

Quando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del Contrato, o si su ejecución requiriese alteraciones de importancia en el Programa de Trabajos y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras informase sobre la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104-10.6. Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento en el Anejo de Análisis Ambiental del presente Proyecto.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona siguiendo para ello el "Plan de Restauración" contemplado en el Anejo de Análisis Ambiental.

104-10.7. Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos distintos a los contemplados en el proyecto de construcción es de cuenta del Contratista.

El abono a los propietarios de los cánones de los préstamos a utilizar así como los permisos para explotar éstos también será por cuenta del contratista, estando incluido en el precio de materiales de préstamo este canon de explotación.

Los precios de las Unidades de Obra correspondientes son válidos e inalterables, para cualesquiera que sean las distancias de transporte resultantes.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

104-10.8. Residuos

Todas las instalaciones provisionales necesarias para el desarrollo del proyecto se concentrarán en un único lugar, que quedará adecuadamente delimitado, y en su caso, se dotarán de los sistemas de recogida y tratamiento de aguas residuales precisos.

Durante el desarrollo de los trabajos de construcción de la carretera se delimitarán y protegerán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (combustibles, lubricantes, pinturas, etc.) cuyo vertido accidental puede suponer la contaminación del suelo de las aguas superficiales y subterráneas. En el caso de que se produzca el vertido accidental de cualquier sustancia contaminante, se procederá a su inmediata retirada junto con el suelo contaminado y a su almacenamiento en zona impermeabilizada hasta su retirada por gestor autorizado. Para ello, se dispondrán en los tajos unos contenedores para la recogida de residuos y otro para la recogida de aceites usados.

ARTÍCULO 105 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. Daños y perjuicios

El Contratista indemnizará por su cuenta todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Quando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable de dichos daños en cuyo caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se abonen los gastos que tal reparación ocasione.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 14 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**105.2. Obietos encontrados**

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

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

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección de las Obras, quien, en el plazo más breve posible y previo asesoramiento externo, confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

**105.3. Evitación de contaminaciones**

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

Serán por cuenta del Contratista las consideraciones expuestas en los apartados del Plan de Acciones Correctoras Genéricas susceptibles de aplicación en la ejecución de la obra, así como en las disposiciones generales del Anejo de Estudio Ambiental y Medidas Correctoras del presente proyecto.

**105.4. Permisos y licencias**

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

Además de lo anterior el Contratista deberá de atender las inspecciones oficiales y conseguir las autorizaciones de puesta en marcha de las reposiciones de los servicios afectados ante los propietarios y/o los organismos competentes.

Asimismo serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos

El Contratista estará exento de conseguir los permisos y los trámites correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

**105.5. Demoras injustificadas en la ejecución de las obras**

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

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

**ARTÍCULO 106 MEDICIÓN Y ABONO**

**106.1. Medición de las obras**

Para cada unidad de obra se define en este Pliego su medición y abono para proceder en su momento al cálculo de las certificaciones mensuales y para en caso de rescisión del contrato por causas achacables a la Administración, calcular el costo de la obra realizada.

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales; salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego indique la necesidad de pesar materiales, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente calibradas, en los puntos que designe la Dirección de Obra. Dichas instalaciones o básculas serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los correspondientes documentos contractuales.

**106.2. Abono de las obras.**

**106.2.1. Certificaciones de obra ejecutada**

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones de la obra ejecutada, en los diez días siguientes del periodo a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con más rapidez, previa autorización del Director de las obras, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 15 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

106.2.2. Abono de las obras completas

El contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora, que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

106.2.3. Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios, 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.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los Precios del Cuadro de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.3. Otros gastos de cuenta del contratista

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

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

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

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

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos, los derivados de mantener tráfico intermitentes mientras que se realicen los trabajos, los de adquisición de agua y energía, incluyendo cuantos proyectos y permisos sean necesarios para sus instalaciones.

Además, el Contratista está obligado a asumir los gastos derivados de las medidas informativas del proceso de ejecución, hasta un máximo de veinticinco milésimas (0,25%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Asimismo, el Contratista está obligado a asumir los gastos de los ensayos de control que realice la Dirección de Obra hasta un máximo de cien milésimas (1 %) del Presupuesto de Ejecución Material.

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

ARTÍCULO 107. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

107.1. Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre SSOONS el Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma.

Junto con el informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el Plan de Seguridad y Salud será enviado a G.I.A.S.A. para su aprobación.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 16 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud no podrá exceder de lo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes directos que forman parte de los precios de las unidades de obra.

**107.2. Coordinador de Seguridad y Salud**

En cumplimiento del artículo 3º del R.D. 1629/1991 de 24 de octubre, G.I.A.S.A. nombrará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

**ARTÍCULO 108 TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

**108.1. Limpeza final de las obras**

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales, sobrantes, escombros, depósitos y edificios, constituidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afrección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

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

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

**108.2. Conservación de las obras durante el plazo de garantía**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa todas las obras que integren el proyecto durante el plazo de garantía hasta que sean recibidas.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable, debiendo reparar éstas a su costa.

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 17 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 2ª.-**

**MATERIALES BÁSICOS**

**ARTÍCULO 202 CEMENTOS**

**202.1. Definición y características de los elementos**

Se definen como cementos a los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Las denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- EN-1:2000 Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- 80303-1:01 Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar.
- 80303-2:01 Cementos al agua de mar
- 80303-3:01 Cementos bajo calor hidratación
- 80305:01 Cementos blancos.
- 80307:01 Cementos para usos especiales
- 80310:96 Cementos de aluminato de calcio.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la marca, clase y características del cemento a emplear en las diferentes unidades de obra.

**202.2. Suministro e identificación**

Los cementos a emplear en esta obra se expedirán en sacos de 25 o 50 kilogramos de peso o a granel mediante instalaciones especiales de transporte, seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación.

A la entrega del suministro, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa conteniendo entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el cemento

- Identificación del centro expedidor (fábrica, punto de expedición, centro de distribución)
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación de cementos según normas UNE y marca comercial

- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios ó número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente

- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Además, se indicarán las restricciones de empleo y las características del cemento suministrado comparado con los requisitos reglamentarios ó del certificado de marca de calidad equivalente del cemento, así como la indicación de que no se sobrepasa en  $\pm$  5%.

En el caso de suministro en sacos, estos llevarán impresos:

- Designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características adicionales

- Norma UNE que define el cemento

- Distintivos de calidad en su caso

- Masa en Kilogramos

- Nombre o marca comercial

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 18 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

202.3. Control de calidad

A los efectos de este apartado, definiremos **Remesa** como la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia recibida en obra, central de homigón preparado o fábrica de productos de construcción que comprendan cemento, en una misma unidad de transporte.

**Lote** es la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia que se somete a recepción en bloque.

**Muestra** es la proporción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán los ensayos de recepción

202.3.1. Estudios previos

Antes del comienzo de las obras y con la debida antelación se hará el estudio previo del material propuesto por el contratista mediante la toma de muestras y ensayos reflejados en la al menos por triplicado.

Se aprobará o rechazará el material y se fijarán las características de referencia por la media de los resultados obtenidos

Si el cemento tuviera un Sello o Marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra podrá eximir al cemento de los ensayos previos.

202.3.2. Control del suministro

En el caso de suministros continuos o cuasi continuos el lote lo formará la cantidad mensual recibida siempre que no sobrepase la cantidad de 200 t de peso; si lo supera se harán lotes de 200 t originándose un último lote con la fracción residual si esta supera las 100 t de peso o pasando dicha fracción a componer un lote ampliado con el último completado.

En el caso de suministros discontinuos, cada uno de ellos constituirá un lote.

De cada lote se tomarán dos muestras siguiendo lo indicado en la norma UNE 80401:91: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar.

202.4. Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las unidades de obra de que forme parte.

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

ARTÍCULO 211 BETUNES ASFÁLTICOS

211.1. Definición y características de los elementos

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

211.2. Características

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los betunes se identifican por una letra B seguida de dos números separados por barra inclinada o derecha que indica el valor mínimo y máximo de su penetración. El ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70 y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la Tabla 211.1.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 19 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos

CARACTERÍSTICA	Unidad	Norma NLT	B13/22		B40/50		B60/70		B80/100		B150/200		B200/300	
			min.	Máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.
<b>BETUN ORIGINAL</b>														
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
*PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	°C	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS	°C	182	-	+1	-	-5	-	-8	-	-10	-	-15	-	-20
DUCTILIDAD (5 cm/min)	a 25°C	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	a 15°C		10	-	70	-	90	-	100	-	100	-	-	-
SOLUBILIDAD EN TOLUENO	%	130	≥ 99,5	-	≥ 99,5	-	≥ 99,5	-	≥ 99,5	-	≥ 99,5	-	≥ 99,5	≤ 0,2
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)	%	123	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2	-	≤ 0,2
*DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)	PUNTO DE INFLAMACIÓN v/a	127	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	175	-
		122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	0,99	-
<b>RESIDUO DESPUES DE PELICULA FINA</b>														
VARIACIÓN DE MASA	%	185	-	0,5	-	0,8	-	0,8	-	1,0	-	1,4	-	1,5
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	%p.o.	124	60	-	55	-	50	-	45	-	40	-	35	-
*VARIACIÓN DEL PUNTO DE RESTABLECIMIENTO	°C	125	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
DUCTILIDAD (5cm/min)	a 25°C	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	a 15°C		5	-	40	-	50	-	75	-	100	-	-	-

\*Valores orientativos

211.3. Transporte y almacenamiento

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 °C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados. Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

El betún asfáltico será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

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 estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien

visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Todas las tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún asfáltico, desde la sistema de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción ó estar aisladas térmicamente.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del contenido de ese tanque o sistema hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

211.4. Suministro

211.4.1. Estudios previos de los materiales

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

211.4.2. Entrega en obra

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- 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 y tipo de betún modificado con polímeros.

- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.

- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25°C, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.

- La temperatura recomendada para el mezclado.

- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 211.1:
- Especificaciones de betunes asfálticos.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

211.5. Control de Calidad

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la sistema y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 1 Kg. con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, según lo indicado en el apartado 104.4.5, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración y punto de reblandecimiento (anillo y bola).

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 21 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de las reseñadas en la Tabla 211.1: Especificaciones de betunes asfálticos.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 104.4.6.

211.6. Normativa de referencia.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos

- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

211.7. Medición y abono

Como material de abono independiente empleado en Mezclas Bituminosas en caliente, el Ligante hidrocarbonato se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, de acuerdo con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director.

Para ello, el Laboratorio de Control de Calidad de Recepción extraerá testigos de cada capa espaciados cada 100 m o fracción diaria, y ubicados al trespelillo en la anchura de la capa.

En cualquier caso el Ingeniero Director puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

El volumen de Mezcla Bituminosa en caliente que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente en todo el ancho donde se hubiere tomado el testigo, y en la longitud de cien (100) metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta (50) metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta (50) metros después.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo prescritas en el Artículo 542, se calculará la media aritmética y se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el ligante hidrocarbonado.

Si el porcentaje de ligante hidrocarbonado de algún testigo es inferior al valor mínimo admisible, se procederá del siguiente modo:

- Si la variación no rebasa el cinco por ciento (5%) del valor mínimo admisible, se aplicará una penalización igual al doble de dicha variación de porcentaje sobre las unidades de toneladas de betún y toneladas de mezcla bituminosa en caliente a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo y lo reconstituya según las especificaciones.
- Si la variación excede el cinco por ciento (5%) pero no supera el diez por ciento (10%), el Director de las Obras, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente y a reponer la capa, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas anteriormente
- Si la variación excede al diez por ciento (10%), se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

Si el porcentaje figura por encima del valor máximo admisible, se corregirá inmediatamente la mezcla y se abonará según porcentaje indicado en la fórmula de trabajo, no siendo de abono el exceso

Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 22 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- 542.0020 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada
- 542.0080 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S, excepto betún y polvo mineral de aportación, totalmente extendida y compactada

**ARTÍCULO 213 EMULSIONES BITUMINOSAS**

**213.1. Definición y características de los elementos**

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

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación — aniónico o catiónico —, seguidas de la letra R, M, L, ó I, según su tipo de rotura, - rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1 ó 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y en su caso de las letras **d** ó **b** para emulsiones bituminosas con una mayor o menor penetración en el residuo por destilación.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra serán del tipo ECI para riegos de imprimación, ECR-1 en riegos de adherencia y en dobles tratamientos superficiales a aplicar en caminos. No se especifican en este apartado las emulsiones modificadas con polímeros para el riego de adherencia de la capa de rodadura.

Las características de estas emulsiones se definen en la Tabla 213.1.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 23 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Tabla 213.1: Emulsiones bituminosas catiónicas

CARACTERÍSTICA	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
<b>EMULSIÓN ORIGINAL</b>																
VISCOSIDAD SAYBOLT	FUROL a 25°C	s	-	50	-	-	-	-	-	-	-	100	-	50	-	50
	FUROL a 50°C		-	-	20	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CARGA DE LAS PARTICULAS</b>																
Positiva																
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)	%	137	43	-	37	-	32	-	35	-	45	-	40	-	50	
BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL	%	139	57	-	63	-	67	-	59	-	55	-	60	-	40	
FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN (en volumen)	%	139	-	5	-	5	-	2	-	12	-	8	-	1	5	
SEDIMENTACIÓN ( a los 7 días)	%	140	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	10	10	
TAMIZADO (retenido en tamiz UNE 800 µm)	%	142	≤ 0,10													
MEZCLA CON CEMENTO	%	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<b>RESIDUO DE DESTILACIÓN</b>																
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	130 (*)	200 (*)	130 (*)	60 (*)	200 (*)	130 (*)	60 (*)	250 (*)	130 (*)	200 (*)	130 (*)	60 (*)	200 (*)	300 (*)
DUCTILIDAD (25 °C, 5cm/min)	cm	126	≥ 40													
SOLUBILIDAD en tolueno	%	130	≥ 97,5													

(\*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente, seguido de la letra d.

(\*\*) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulados se denominan con el tipo correspondiente, seguido de la letra b

(1) Emulsiones bituminosas específicas para riegos de imprimación.

213.2. Transporte y Almacenamiento.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o sistema hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2 Kg. con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del periodo e garantía, realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas según la NLT 194
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT 138
- Contenido de agua, según la NLT 137
- Tamizado, según la NLT 142.

213.3. Control de calidad

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o sistemas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere.

**213.4. Normativa de referencia.**

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT 138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas
- NLT 139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas
- NLT 140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas
- NLT 141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de demulsibilidad)
- NLT 142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.

- NLT 144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento)
- NLT 194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

**213.5. Medición y abono**

La medición y abono de las emulsiones asfálticas se realizará por tonelada realmente empleada.

- t Emulsión c50b4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.
- t Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado / el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

**ARTÍCULO 215 BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS**

**215.1. Definición**

Se definen como betunes modificados con polímeros de ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico, antes de su empleo en obra. Se considerarán comprendidos en este artículo los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas en el lugar de empleo, independientes de la planta de fabricación de la unidad de obra.

**215.2. Características**

Los betunes modificados con polímeros a emplear en las obras comprendidas en este proyecto es del tipo BM-3b de entre los definidos en la Tabla 215.1, y cuyas características cumplirán las especificaciones de dicha tabla.

La viscosidad del betún modificado debe ser compatible con una temperatura de fabricación de la unidad de obra inferior a 180°C. Los elastiómeros a emplear como aditivo al betún deberán cumplir:

- Cadena general suficientemente larga.
- Baja polaridad, facilitando su compatibilidad con el betún.
- Elevado peso molecular, pero no excesivamente alto para disminuir riesgos de problemas de excesiva viscosidad y problemas de dispersión.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 25 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- > Baja temperatura de transición vítrea para permitir mejorar los problemas de deformación a bajas temperaturas.
- > Composición química adecuada al polímero.

Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORM A NLTM	BM-1		BM-2		BM-3A		BM-3B		BM-3C		BM-4		BM-5	
			mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
<b>BETÚN ORIGINAL</b>																
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	15	30	35	50	55	70	55	70	55	70	80	130	150	200
Punto de reblandecimiento (Anillo y Bole)	°C	125	70	-	65	-	58	-	60	-	65	-	60	-	55	-
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS	°C	182	-	-4	-	-8	-	-10	-	-12	-	-15	-	-15	-	-20
DUCTILIDAD (5 a 5°C a 25°C)	Cm	126	10	-	2	-	4	-	25	-	30	-	40	-	50	-
Consistencia en flotador (60°C)	S	183	3.000	-	2.000	-	700	-	1.200	-	2.000	-	1.200	-	1.200	-
Estabilidad al almacenamiento: diferencia Punto Reblandecimiento	°C	328	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
diferencia Penetración (25°C)	0,1 mm	328	-	5	-	8	-	10	-	10	-	10	-	12	-	20
	%	329	-	-	10	-	15	-	40	-	70	-	60	-	60	-
Recuperación elástica, torsión;	%		15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)	%	123	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2
PUNTO DE INFLAMACIÓN v/a	°C	127	235	-	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	200	-
*DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)		122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
<b>RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA</b>																
VARIACIÓN DE MASA	%	185	0,8	-	0,8	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,4	-
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	%p.o.	124	70	-	70	-	65	-	65	-	65	-	60	-	55	-
Variación del punto de restablecimiento	°C	125	-4	+8	-4	+8	-5	+10	-5	+10	-5	+10	-6	+10	-6	+10
DUCTILIDAD (5cm/min)	a 5°C	126	-	-	1	-	2	-	12	-	15	-	20	-	25	-
	a 25°C		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**215.3. Transporte y almacenamiento**

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado no se suministrará en bidomes, el transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de sistemas adecuados perfectamente calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles, y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto baje excesivamente. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las sistemas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que estime necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

El betún se almacenará en uno ó 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, y termómetros situados en puntos bien visibles y de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto se desvie de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10°C).

Todas la tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese tanque o sistema hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

**215.4. Suministro**

**215.4.1. Estudio previo de los materiales**

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

**215.4.2. Entrega en obra**

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los ensayos de producción y un certificado de garantía de calidad.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- 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 y tipo de betún modificado con polímeros.
- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 27 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25°C, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.

- La temperatura recomendada para el mezclado.
- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- La temperatura máxima de calentamiento.

**215.5. Control de Calidad**

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la sistema y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras de al menos 2.5 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra hasta el final del periodo de garantía, según lo indicado en el apartado 104.4.5. y realizando sobre la otra determinación de su penetración, según la Norma

NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

En el caso de betunes modificados fabricados en el lugar de empleo se tomarán muestras cada 50 t. de producto fabricado o al menos cada jornada. La toma de muestras se realizará en las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Un vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado, y se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros.

Si el betún modificado hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales y con agitación continua en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo se realizarán sobre al menos dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del almacenamiento, los ensayos de penetración y punto de reblandecimiento, que comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad de la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su recomposición y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales o si las cisternas no disponen de agitación continua, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

**215.6. Normativa de referencia.**

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 28 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos
- NLT 183 Consistencia de los materiales bituminosos mediante flotador.
- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.
- NLT 328 Estabilidad al almacenamiento de betunes asfálticos modificados
- NLT 329 Recuperación elástica por torsión de betunes asfálticos modificados.

#### 215.7. Medición y abono

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), según lo indicado en el artículo 543 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios Nº 1.

En acopios, el betún modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

211.0020 t Betún asfáltico convencional en mezclas bituminosas tipo 50/70.

#### ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

##### 240.1. Definición

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

Se denominan Corrugas a las estrías, resaltes o nervaduras discontinuas no paralelas al eje longitudinal de la barra. Se denominan Aletas a los resaltes continuos paralelos al eje longitudinal de la barra y diametralmente opuestos.

Las medidas nominales de las barras de acero corrugado a emplear en esta obra se indican en la Tabla 240.1

**Tabla 240.1: Medidas nominales de las barras corrugadas**

Díámetro nominal (mm)	Área de la sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Masa (kg/m)	Tolerancia en la masa
6	28,3	0,222	
8	50,3	0,395	
10	78,5	0,617	
12	113,0	0,888	
14	154,0	1,210	
16	201,0	1,560	
20	314,0	2,470	
25	491,0	3,850	
32	804,0	6,310	
40	1260,0	9,860	± 4,5%

La sección equivalente, calculada a partir de la masa real, mediante la fórmula  $S = 127,389 \times \frac{m}{l}$  no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal

##### 240.2. Normativa Técnica

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 240 Pilgo de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial FOM/2523/2014 de 12 de diciembre publicada en el Boletín Oficial del Estado el 3 de enero de 2015.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Norma UNE-EN ISO 6892-1:2020. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente
- Norma UNE 36065:2011. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- Norma UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

240.3. Materiales y características generales

Las barras corrugadas a utilizar en la obra proyectada serán las del tipo B 500 S definidas en la norma UNE 36068. Las características mecánicas mínimas de las barras deberán cumplir los valores de la Tabla 240.2

**Tabla 240.2: Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas**

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_t$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetro no menor que	Relación $f_t/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

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

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

La tensión media de adherencia,  $f_{bm}$ , y la tensión de rotura de adherencia,  $f_{bu}$ , obtenida según el ensayo de adherencia por flexión descrito en la norma UNE 36740 deberá cumplir los valores establecidos en la Tabla 240.3 según el diámetro nominal.

**Tabla 240.3: Valores límite del ensayo de adherencia por flexión**

Diámetros (mm)	$\emptyset < 8$	$8 < \emptyset < 32$	$\emptyset > 32$
Tensión media de adherencia (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 6,88$	$\geq 7,84 - 0,12 \emptyset$	$\geq 4,00$
Tensión de rotura de adherencia (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 11,22$	$\geq 12,74 - 0,19 \emptyset$	$\geq 6,66$

Las barras no presentarán grietas ni fisuras después del ensayo de doblado descrito en la norma UNE 36068.

Las barras deberán llevar grabadas la marca de identificación de acuerdo con los siguientes símbolos:

El símbolo  $\emptyset$

El diámetro nominal en milímetros (mm)

La letra B, indicativa del acero para hormigón armado

Un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal garantizado, expresado en MPa.

La letra S, que indica la condición de soldable.

Referencia a la norma UNE 36068

240.4. Suministro

Las barras corrugadas a emplear en esta obra deberán ser suministradas por un suministrador que disponga de un distintivo reconocido o un CC.

Cada partida de acero acreditará que esta en posesión del mismo e irá acompañado del oportuno certificado de garantía del fabricante, que justifique que el acero cumple las características del apartado 240.3 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

240.5. Transporte y almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su empleo en obra, las barras se conservarán cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencia aislandolas del suelo mediante piezas de madera o similar.

240.6. Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar los ensayos de calidad establecidos en el apartado 240.7

**240.7. Control de Calidad**

A efectos del Control de Calidad del acero se denomina **Partida** al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez, **Lote** a la subdivisión que se realiza de cada partida de acuerdo con su designación, siendo la cantidad máxima de 40 toneladas.

En el caso de armaduras pasivas, las barras corrugadas de un mismo suministrador y con la misma designación se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) serie media (diámetros de 12 a 25 mm, ambos inclusive) y serie gruesa (diámetros superior a 25 mm).

Dado que en esta obra se exige Producto certificado, el Control de Recepción deberá realizarse antes de la puesta en servicio de la Estructura.

Por cada Lote se tomarán dos (2) probetas y se comprobará:

- Que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 240.3.
- Que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites establecidos en el certificado específico de adherencia.
- Que en el ensayo de doblado y desdoblado se cumple lo establecido en el apartado 240.3

Durante la realización de la obra y en al menos dos ocasiones, se tomará una (1) probeta por cada diámetro, tipo de acero y suministrador y se determinará Límite elástico, Carga de rotura y Alargamiento siguiendo el ensayo descrito en la norma UNE-EN ISO 6892-1:2020.

**240.8. Medición y abono**

La medición y el abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que forman parte.

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

**240.9. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

A efectos de reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en el vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

**ARTÍCULO 278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS**

El texto del artículo 278. Pinturas en marcas viales reflexivas del PG3/75, se sustituirá y/o complementará con lo incluido en la Orden Circular 292/86 T, de la Dirección General de Carreteras.

**278.1. Coeficiente de valoración**

278.1.1. Diferenciación de los ensayos

278.1.1.1 Grupo "b"

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

278.1.2. Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho y noventa y seis horas (48 a 96h), de la aplicación de la marca vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retroreflectómetro digital.

El valor inicial de la retroreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado ( 300 mcd/lx.m<sup>3</sup>).

El valor de la retroreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m<sup>2</sup>).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

278.1.3. Coeficiente de valoración

El valor del coeficiente W<sub>r</sub>, no será inferior a siete (7).

278.2. Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original, normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 ó 30 Kg), y un saco de microesferas de vidrio, normalmente de veinticinco kilogramos (25 Kg), y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 31 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0Udkm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de dos botes de dos kilogramos (2 Kg) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de contraste.

**278.3. Medición y abono**

La medición y abono de las marcas viales y pinturas están incluidas en las unidades correspondientes que se citan a continuación:

700.0040 m Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 10 cm de ancho sin resalles //limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).

700.0020 m Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.

**ARTÍCULO 280 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

**280.1. Definición.**

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

**280.2. Equipos.**

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

**280.3. Criterios de aceptación y rechazo.**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

**Tabla 280.1: Propiedades del agua para amasado y curado**

Propiedad	Norma	Condiciones
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7234	≥ 5
Sustancias disueltas	UNE 7130	< 15 g/l
Sulfatos	UNE 7131	≤ 5 g/l con cementos SR ≤ 1 g/l con restantes cementos
Ión Cloruro	UNE 718	≤ 1 g/l para hormigón pretensado ≤ 3 g/l para hormigón armado
Hidratos de carbono	UNE 7132	0
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7235	< 15 g/l

**280.4. Recepción.**

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda se realizarán los ensayos indicados en la Tabla 280.1

**280.5. Medición y abono.**

La medición y abono del agua está incluida en la unidad de obra en la que intervienen los hormigones.

**ARTÍCULO 285 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO**

**285.1. Definición**

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc., que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares como telas plásticas, papel impermeable, etc.

**285.2. Normativa técnica de aplicación**

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 285 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 32 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FOM/475/2002 de 13 de febrero publicada en el Boletín Oficial del Estado el 13 de febrero de 2.002.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE 48 014 Ensayos de materiales empleados en la fabricación de pinturas y barnices. Contenido en folios de los benzoles y benzinas.
- UNE 48 031 Espesor de película.
- UNE 48 060 Reflectancia direccional (luz día) 45 grados/0 grados.
- UNE 48 076 Pinturas y barnices. Medida de la viscosidad aparente o consistencia. Método Krebs-Storner.
- UNE 48 083 Pinturas y barnices. Conservación y estabilidad en el envase.
- UNE 48 170 Agua, sin combinar, contenida en las pinturas.
- UNE 48 301 Pinturas y barnices. Tiempos de secado al tacto y total.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 135 200 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: Marcas viales. Características y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 3251 Pinturas y barnices. Determinación de la materia no volátil de pinturas, barnices y ligantes para pinturas y barnices.
- INTA 160.433B Índice de acidez de revestimientos orgánicos.

MELC 12.134 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante radiación infrarroja.

MELC 12.135 Método de ensayo para la determinación de la eficacia en la retención de humedad, para los productos para curado del hormigón, mediante cámara climática.

### 285.3. Materiales

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

### 285.4. Equipos

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado: el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

### 285.5. Ejecución

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>), salvo justificación en contrario.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 33 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filiforme a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

Después de doce horas (12h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al caizado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

#### 285.6. Condiciones del suministro

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes. El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

Las partidas de filiformes deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con las indicaciones del vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filiformes irán acompañadas de su correspondiente documentación; el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco grados Celsius (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas (±0,2), según la norma INTA 160 433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UN-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Periodo de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Las partidas de filiformes irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

El producto filiforme de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia aquí durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100).

El periodo de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al periodo de curado. A su vez, el periodo de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

#### 285.7. Especificaciones de la unidad terminada

285.7.1. Capacidad de retención de humedad.

El Índice de protección, cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m<sup>2</sup>), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo, deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 Kg/m<sup>2</sup>)

El Coeficiente de eficacia, valor anterior expresado en tanto por ciento (%) respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto, deberá ser superior al ochenta por ciento (80 por 100).

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72h).

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro horas (24h).

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 34 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**285.7.2. Capacidad reflectante**

El producto filmogéno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 por 100) del dióxido de magnesio.

**285.8. Recepción**

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmogénos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.6 cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

**285.9. Medición y abono.**

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

**285.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural..

**ARTÍCULO 289 MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS**

**289.1. Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros**

Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30x15cm) y un espesor de uno a dos milímetros (1 a 2 mm), o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

En número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de diez a doce (10 a 12), espaciadas treinta o cuarenta metros (30 ó 40m).

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

**289.2. Ensayos de identificación**

En las obra en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio para cada mil kilogramos (1 000 Kg) de acopio de material; evitando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Todas la muestras de pintura se enviarán al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Las muestras de microesferas de vidrio se podrán enviar al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales o a los Servicios de apoyo Técnico de la Demarcación de Carreteras de Aragón en Zaragoza, o al Servicio de Apoyo Técnico en Málaga de la Subdemarcación de Carreteras de Andalucía.

**ARTÍCULO 290 GEOTEXTILES**

**290.1. Definición y clasificación**

Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

**290.2. Características generales**

- Naturaleza del geotextil:
- Masa: La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.
- Espesor: Está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.
- Durabilidad. Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente. Se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra del Proyecto, las Normas de aplicación serán:

- UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie;

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 35 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos;
- UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos;
- UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y
- UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.

Propiedades mecánicas:

- La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.
- Resistencia al punzonamiento estático. Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.
- Resistencia a la perforación dinámica. Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.
- Ensayo de fluencia. Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas: Se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.

290.3. Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 36 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**290.4. Recepción y control de calidad**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

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

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado 290.6 de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a UNE EN 963.

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

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, tanto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales como del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de como UNE EN 918, y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m<sup>2</sup>) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

El valor medio obtenido es mejor que el exigido.

Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 37 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

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, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

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

### 290.5. Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

## ARTÍCULO 291 BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS

### 291.1. Definición

Son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

### 291.2. Prescripciones y condiciones generales

Se tendrá en cuenta lo estipulado en las normas UNE de obligado cumplimiento que sean de aplicación.

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR LIMITE	METODO DE ENSAYO
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE 53130

### 291.3. Control de calidad

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE 53.130: Dureza shore A

- UNE 53.510: Resistencia a tracción a  $23 \pm 2$  °C
- UNE 53.516: Resistencia al desgarramiento.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

291.4. Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo a la unidad de junta de dilatación en la que se encuentra incluida.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 39 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 3ª -**

**EXPLANACIONES**

**ARTÍCULO 300 DESBROCE DEL TERRENO**

**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 a juicio del Director de las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

**300.2. Ejecución de las obras**

**300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce**

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

Antes del inicio de esta unidad de obra, la Dirección de Obra determinará las especies arbóreas, elementos constructivos y arqueológicos que por su interés es conveniente conservar.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan que conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

La profundidad de desbroce será fijada en cada caso por el Director de las obras. Todos los tocones y 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 podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las coqueadas causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al hacer el desbroce, y se compactarán según las especificaciones de este Pliego de Prescripciones hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarían en trozos adecuados y, finalmente se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

**300.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce**

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras. Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las obras.

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

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 afectados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obras, y deberá así mismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

**300.2.3. Control de Calidad**

**300.2.3.1 Control de ejecución.**

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 40 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

300.2.3.2 Control geométrico.

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en este Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.3. Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) medido sobre la superficie del perfil.

El precio incluye todo lo especificado en este artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como los que tengan que ser trasplantados a juicio del Ingeniero Director de las obras. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad se consideran incluidos la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

300.0010 m<sup>2</sup> Desbroce en toda clase de terreno, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero o acopio de los productos resultantes.

ARTÍCULO 301 DEMOLICIONES

301.1. Definición y características

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el artículo 301 del PG-3 actualizado por Orden Ministerial FOM 1382/2002.

301.2. Clasificación

Según los productos a demoler, en este Proyecto se contempla las siguientes clases de demolición:

- Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado
- Demolición de fábrica de mampostería
- Demolición de firme bituminoso.

301.3. Ejecución de las obras

301.3.1. 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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 41 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- **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.

301.3.2. 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.

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

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.

301.3.3. Retirada de los materiales de derribo

El Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

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 de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsable del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

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

301.4. Medición y abono

Las demoliciones de fábricas de mampostería o de hormigón se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen exterior, hueco y macizo, realmente ejecutado cuyas dimensiones habrán sido tomadas inmediatamente antes de la ejecución de las obras.

La demolición de firmes se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de firme realmente demolido.

Los precios incluyen todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones que sean necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de cada unidad de obra, así como la retirada a vertedero de los productos resultantes de la demolición.

301.0040 m<sup>2</sup> 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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 42 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**ARTÍCULO 305 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL**

**305.1. Definición y características**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de la futura vía, ramales de nudos y calzadas de servicio, previamente al inicio de la ejecución de los desmontes y terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la tierra vegetal.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce que serán llevados a vertedero.
- Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio.
- Extendido y perfilado de la tierra vegetal en taludes.

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en los artículos 320 del PG-3.

**305.2. Normativa técnica de aplicación**

- PG-3/75 – Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes. Dirección General de Carreteras (MOPU)
- Norma UNE 103204:2019 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método de permanganato potásico

**305.3. Ejecución de las obras**

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reutilizada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga a replantar al inicio de las obras la superficie y lugares de extracción. El Contratista valorará la facilidad de extracción, la necesidad de almacenamiento para su adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo.

En ningún caso, la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

No se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

**305.4. Especificaciones de la unidad terminada**

En cuanto a la excavación, se considerará aceptada la unidad cuando el terreno donde se vayan a ejecutar las excavaciones para los desmontes o se vayan a cimentar los terraplenes, queden exentos de materia orgánica a juicio de la Dirección de obra, bien mediante inspección o mediante ensayos de laboratorio.

En cuanto al extendido, deberán comprobarse el espesor de extendido (30 cm) y el aporte de materia orgánica (4%).

Antes del cierre de la unidad han de tomarse perfiles transversales del terreno.

**305.5. Limitaciones de la ejecución**

No se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

Todos los tocones y 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 excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

No se permitirá iniciar la actividad si no se dispone de lugar de acopio adecuado y con capacidad suficiente para el volumen a obtener.

En ningún caso, la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además se comprobará que el Contratista ha replanteado la zona de acopio a excavar y dispone de un Plan de extendido de la Tierra Vegetal enriquecida

Durante la ejecución se comprobará que los equipos de maquinaria empleados son adecuados para evitar la separación entre la tierra vegetal acopiada y los suelos o rocas subyacentes.

**305.6. Condiciones medioambientales y de Seguridad y Salud**

Las actividades de protección medioambiental consisten en la investigación arqueológica (inspección visual, catas y sondeos) que personal facultativo debe realizar para desechar la

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 43 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

pérdida de restos que puedan ser de interés para el Patrimonio Histórico de Andalucía, así como realizar las operaciones de excavación fuera de la época de cría en lugares con matorral en los que se puedan identificar lugares de anidamiento.

Se evitará crear ambiente pulverígeno que pueda afectar tanto a los operarios de la obra, como para los cultivos y especies forestales que estén en los alrededores de la obra. Deberán mantenerse húmedas las unidades de tierra en manipulación.

Se atenderá a lo dispuesto en cuanto a la dotación de medidas de seguridad recogidas en el documento de Estudio de Seguridad y Salud en cuanto a las unidades de movimiento de tierras.

**305.7. Control de calidad**

El Control de Calidad de Recepción de la Excavación de Tierra Vegetal será realizado por la Dirección de Obra apoyado por personal de Control de Calidad de los Materiales y personal del Área de Topografía de la Dirección de Obra en los ítem de Control de Calidad Geométricos que por su complejidad lo requiera.

El Extendido sobre superficies susceptibles de ser restaurados deberá ser aprobado por la Dirección ambiental de las Obras.

**305.8. Criterios de aceptación o rechazo**

Se considerará aceptada la unidad cuando el terreno donde se vayan a ejecutar las excavaciones para los desmontes o se vayan a cimentar los terraplenes, queden exentos de materia orgánica a juicio de la Dirección de obra.

**305.9. Medición y abono**

La excavación en tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre perfiles transversales tomados inmediatamente antes del inicio de las obras y para todas las zonas del terreno natural, en los que en los planos se especifique la necesidad de ejecutar excavaciones o rellenos. El espesor a excavar será el especificado en los Planos, salvo orden expresa del Director de las Obras.

El extendido de Tierra vegetal se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), sobre los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que hayan sido excavados previamente.

Están contenidos en la presente unidad el transporte y la formación de acopios de tierra vegetal recuperada, el enriquecimiento con materia orgánica hasta un cuatro o cinco por ciento (4 - 5%) de la masa de suelo vegetal, la conservación de los mismos y, el extendido.

300.0010 m<sup>2</sup> Desbroce en toda clase de terreno.

320.0010 m<sup>2</sup> Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso caiga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.

**ARTÍCULO 320 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

**320.1. Definición**

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

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

Se denominan **préstamos previstos** aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en la Memoria 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.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 320 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM/1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

**320.2. Clasificación de las excavaciones**

Las excavaciones a realizar durante las obras serán consideradas como **excavación no clasificada**.

**320.3. Ejecución de las obras**

**320.3.1. Generalidades.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en la Memoria, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 44 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

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.

### 320.3.2. Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

### 320.3.3. Tierra vegetal.

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

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 305.2 de este Pliego, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

### 320.3.4. Empleo de los productos de excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

### 320.3.5. Préstamos y caballeríos.

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

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

Los caballeríos, 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 caballeríos no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 45 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Quando 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.

320.3.6. 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.

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.

Quando 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 el 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 sobrecostos ocasionados.

320.3.7. 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.

Durante la ejecución de las obras se observará especial atención en el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.3.8. Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán Las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados a menos las siguientes tolerancias:

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a repavilar el mismo.

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

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

320.3.9. Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles cabaleros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La medición y abono de los préstamos se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se considerarán incluidas dentro de la unidad de terraplén.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 46 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdkM5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en los Planos, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

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

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

320.0020 m<sup>3</sup> Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos /i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

320.0010 m<sup>3</sup> Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.

C341 m<sup>2</sup> Formación de vertedero para material procedente de la excavación de la traza.

**ARTICULO 321 EXCAVACIONES PARA ZANJAS Y POZOS**

321.1. Definición

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

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 321 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

321.2. Clasificación de las excavaciones.

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

321.3. Ejecución de las obras

321.3.1. Principios generales.

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

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

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

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

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

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

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

321.3.2. Entibación.

Todas las excavaciones se han previsto con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 47 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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

321.3.4. Taludes.

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

321.3.5. Limpieza del fondo.

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

321.3.6. Empleo de los productos de excavación.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 de este Pliego.

321.3.7. Caballeros.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 de este Pliego.

321.4. Excesos inevitables

Los sobrecantochos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser 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 dadas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

321.6. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

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

321.0010 m<sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura <3 m y una profundidad <6 m, y pozos los que tengan una profundidad <2 veces el diámetro o ancho /entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

320.0020 m<sup>3</sup> Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos, /agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

320.0020\_1 m<sup>3</sup> Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

ARTÍCULO 330 TERRAPLENES

330.1. Definición y características

Esta unidad consiste en la extensión humectación o desecación y compactación por tongada de materiales descritos en el apartado 330.2 de este artículo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una vía.

En los terraplenes se distinguen cuatro zonas:

**Cimiento:** parte inferior del relleno en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor no será inferior a un metro (1 m).

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 48 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**Núcleo:** parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientto y las Capas de Asiento del firme.

**Espaldón:** parte exterior del relleno tipo terraplén que ocasionalmente constituirá o formará parte de los taludes del mismo, excluyendo los revestimientos sin misión estructural como plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antirosión, etc

**Capas de asiento del firme:** parte superior del relleno tipo terraplén sobre la que se apoya el firme con un espesor mínimo dos longadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm)

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

### 330.2. Materiales

#### 330.2.1. Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán suelos o materiales locales obtenidos de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos previstos en proyecto o autorizados por el Director de las obras

Los materiales a emplear en esta unidad de obra deberán cumplir una de las condiciones siguientes:

- Cernido o material que pasa por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (#20 > 70%) según UNE 103-101
- Cernido o material que pasa por el tamiz 0,080 (mm) UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (#0,080  $\geq$  35%)

El Director de las obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado en el Libro de Ordenes y no dará lugar a reclamación del contratista si existen otros en la obra o en préstamos previstos en proyecto

#### 330.2.2. Clasificación de los materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén se clasifican en función de sus características intrínsecas en:

- **Suelos seleccionados** si cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por mil (MO < 0,2%) según UNE 103-204
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al dos por mil (SS < 0,2%) según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100$  mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (#0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las siguientes condiciones:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2 < 80%)
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor del setenta y cinco por ciento (#0,40 < 75%)
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (#0,080 < 25%)
  - Limite Líquido menor de treinta (LL < 30) según UNE 103-103
  - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10) según UNE 103-104
- **Suelos adecuados** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados cumplen las siguientes condiciones:
  - Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1,0%) según UNE 103-204
  - Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al dos por mil (SS < 0,2%) según NLT 114
  - Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} < 100$  mm)
  - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2 < 80%)
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (#0,080 < 35%)
  - Limite Líquido menor de cuarenta (LL < 40) según UNE 103-103

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 49 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Si el Límite Líquido es superior a treinta (LL > 30) el Índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4) según UNE 103-103 y 103-104
- **Suelos tolerables** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados o adecuados cumplen las condiciones siguientes:
  - Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2,0%) según UNE 103-204
  - Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%) según NLT 115
  - Contenido en otras sales solubles en agua, distintas del yeso, inferior al uno por ciento (SS < 1%) según NLT 114
  - Límite Líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) según UNE 103-103
  - Si el Límite Líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el Índice de plasticidad será superior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al Límite Líquido (IP > 0,73 (LL - 20)) según UNE 103-104
  - Asiento del ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%) según NLT 254 para muestra remoldeada según el ensayo de Proctor Normal UNE 103 500 y presión de ensayo de dos décimos de megapascal (0,2 MPa)
  - Hinchamiento libre al tres por ciento (3%) según UNE 103-160 por muestra remoldeada según el ensayo de Proctor Normal UNE 103 500
- **Suelos marginales** si no pudiendo ser clasificados como Suelos seleccionados ni adecuados ni tolerables cumplen las condiciones siguientes:
  - Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5,0%) según UNE 103-204
  - Hinchamiento libre al cinco por ciento (5%) según UNE 103-160

- Si el Límite Líquido es superior a noventa (LL > 90) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al Límite Líquido (IP < 0,73 (LL - 20)) según UNE 103-104
- Asiento del ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%) según NLT 254
- **Suelos inadecuados** los que no pueden incluirse en las categorías anteriores, además de las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos o los que puedan resultar insalubres para las actividades que se desarrollen sobre los mismos.

### 330.3. Empleo

#### 330.3.1. Uso por zonas

En la ejecución de las diferentes zonas de rellenos tipo terraplén se emplearán los suelos que en este apartado se indican

#### 330.3.1.1 Capas de asiento

Se utilizarán suelos seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo veinte (CBR  $\geq$  20), según UNE 103-502

Cuando bajo la coronación haya suelos expansivos o colapsibles o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento (SO<sub>4</sub> > 2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

#### 330.3.1.2 Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR  $\geq$  3), según UNE 103-502

#### 330.3.1.3 Núcleo

En el núcleo se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR  $\geq$  3), según UNE 103-502

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 50 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal requerirá la aprobación explícita del Director de las Obras y deberá registrarse por lo indicado en el apartado 330.3.4 de este Pliego

### 330.3.1.4 Espaldones

En la construcción de los espaldones se emplearán suelos tolerables, adecuados o seleccionados no admitiéndose el empleo de suelos expansivos o colapsables.

Cuando en el núcleo haya suelos expansivos o colapsables o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento ( $SO_4 > 2\%$ ), los espaldones habrán de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terrapién, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

### 330.3.2. Grado de compactación

El grado de compactación a alcanzar será tal que su densidad después de la compactación no sea inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según UNE 103-501 en la coronación ni inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad alcanzada en el ensayo Proctor modificado según UNE 103-501 en el resto de zonas.

### 330.3.3. Humedad de puesta en obra

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

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

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

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

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{\rho_w \cdot (\rho_s - \rho_d)}$$

Y que las líneas de isosaturación vienen definidas por la expresión:

$$\rho_d = \rho_s \times \frac{S_r}{w \times \rho_s + S_r \cdot \rho_w}$$

En donde:

$S_r$  = grado de saturación.

$w$  = humedad del suelo.

$\rho_d$  = densidad seca.

$\rho_w$  = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m<sup>3</sup>).

$\rho_s$  = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

### 330.3.4. Precauciones especiales con determinados suelos

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.2.2. del presente Pliego, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial aprobado por el Director de las Obras.

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

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

### 330.4. Ejecución de las obras

#### 330.4.1. Equipos para su ejecución

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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 51 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.4.2. Preparación de la superficie de asiento

En las zonas en que el terraplén deba construirse sobre un firme existente, éste se demolerá hasta la profundidad indicada en el proyecto, o en su defecto a la que señale el Director de las Obras, y de forma que se cumplan las especificaciones relativas a este tipo de obras, contenidas en el presente Pliego.

Cuando el terraplén deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo de acuerdo con lo indicado en el Artículo 300 Desbroce del terreno, a las demoliciones de obra existentes de acuerdo con lo indicado en el Artículo 301 Demoliciones y la excavación y extracción de la tierra vegetal de acuerdo con lo indicado en el Artículo 305 Excavación de tierra vegetal

A continuación se procederá al escarificado y compactación de acuerdo con el Artículo 302 Escarificación y compactación.

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

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

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

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

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

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio

(1V.2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los planos o la que ordene el Director de Obra. El escalonado deberá ser tal que tanto la huella como la altura deben ser al menos iguales, al espesor de la tongada de terraplén. El Director de Obra puede modificar estas dimensiones. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se considerará incluido en el precio de la unidad de terraplén.

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

330.4.3. Extensión de las tongadas

Los materiales que van a formar parte del terraplén, cuyas condiciones ya han quedado establecidas en los artículos correspondientes, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles, no superando los treinta centímetros (30 cm) o los tres metros (3/2) del tamaño máximo de material a utilizar

El extendido se programará y realizará de forma que los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas.

Salvo prescripción en contrario 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 sobreatcho 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 sobreatchos

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los terraplenes en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 2% y máxima del 4%. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, se dispondrán caballones de tierra en los bordes de las tongadas para llevar las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 52 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

330.4.4. 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.

Se habrá de realizar un riego periódico de zonas de tránsito y maniobra de vehículos y maquinaria, así como de los materiales que vayan a ser removidos para su acopio, carga y transporte.

330.4.5. Compactación

Para la compactación de los rellenos tipo terraplén podrá usarse rodillos vibratorios lisos o tipo pata de cabra.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar son los establecidos en los apartados 330.3.2 y 330.3.3.

330.4.6. Control de la compactación

330.4.6.1 Generalidades

El control de la compactación se efectuará por el método de **Control de Producto Terminado**, a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

Se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
  - En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascuales ( $E_{v2} \geq 50$  MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascuales ( $E_{v2} \geq 30$  MPa) para el resto.

- En coronación, cien megapascuales ( $E_{v2} \geq 100$  MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascuales ( $E_{v2} \geq 60$  MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga,  $E_{v2}$ , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , no puede ser superior a dos con dos (K  $\leq$  2,2).

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

330.4.6.2 Ensayos de referencia

330.4.6.2.1 Ensayo de compactación Proctor

Para establecer los valores de referencia se clasificarán los materiales a utilizar en Grupos cuyas características sean similares. A tales efectos se consideraran similares los que sobre un mínimo de tres (3) muestras ensayadas se cumpla:

- Pertinencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.2.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

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

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

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 53 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

330.4.6.2.2 Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a seiscientos centímetros cuadrados (700 cm<sup>2</sup>). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

330.4.6.2.3 Ensayo de la huella.

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asentamientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

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

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

330.4.6.3 Determinación "in situ".

330.4.6.3.1 Definición de lote

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

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
  - En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m<sup>2</sup>) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m<sup>2</sup>) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332. "Rellenos localizados" de este pliego.

- La fracción construida diariamente.

- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

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

330.4.6.3.2 Muestras y ensayos a realizar en cada lote

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

**Muestra de superficie:** Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

**Muestra de borde:** En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

**Determinación de deformaciones:** En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

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

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densímetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

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

330.5. 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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 54 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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.

#### 330.6. Medición y abono

El terraplén se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio incluye la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo, así como el refinado de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

330.0035\_1 m<sup>3</sup> Suministro y ejecución de capa de forma de material procedente de cantera con suelo seleccionado tipo S3 según artículo 330 del PG3. Incluido excavación, carga y transporte de material, suministro de material, así como el canon y permisos necesarios, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, ejecución de tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

330.0035\_2i m<sup>3</sup> Terraplén o relleno todo-uno con suelo tolerable procedente de obra, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobreaños SIPG3, completamente terminado, /i material, transporte dentro de la obra hasta una distancia de 1 km, terminación y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes.

#### 330.7. Normativa técnica de aplicación

En el desarrollo de este artículo se consideran las siguientes normas:

- UNE 103 101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103 103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103 104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103 201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
- UNE 103 204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potasio.

- UNE 103 300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE 103 302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
- UNE 103 500 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Normal
- UNE 103 501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Modificado
- UNE 103 502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
- UNE 103 503 Determinación un silu<sup>r</sup> de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103 601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro
- NLT-1 14 Determinación del contenido de sales solubles en los suelos
- NLT-115 Contenido de yesos en suelos
- NLT-254 Ensayo de colapso en suelos
- NLT-256 Ensayo de huella en terrenos
- NLT-357 Ensayo de carga de placa

#### ARTÍCULO 332 RELLENOS LOCALIZADOS

##### 332.1. Definición

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

##### 332.2. Materiales

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

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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.

##### 332.3. 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 y las indicaciones del Director de las Obras.

##### 332.4. 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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 55 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

332.4.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

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.

332.4.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

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

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entubaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

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

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

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

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

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

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

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

332.4.3. Relleno de zanjas para instalación de tuberías

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

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, 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 95 por 100 (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 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 56 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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.

332.4.4. 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.

332.4.5. Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

332.4.6. Normas de referencia en el presente artículo

- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

332.5. Medición y abono

El relleno abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obras, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio incluye la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo, así como el refino de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista

332.0010\_11 m<sup>3</sup> Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro, carga y transporte de material, extendido, humedificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

332.0090 m<sup>3</sup> Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera, incluido material, extensión, humectación y compactación.

332.0030\_11 m<sup>3</sup> Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido; carga y transporte de material, extendido, humedificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

ARTÍCULO 337 FORMACIÓN DE CAPAS DE ASIENTO CON SUELO SELECCIONADO

337.1. Definición y características

Esta unidad consiste en la selección, carga, transporte, extensión, humectación y compactación de materiales de la calidad que se especifica en el presente artículo, procedentes de préstamos o de la traza, sobre los fondos de los desmontes y en la coronación de los terrapienes de la vía, ramales de nudo y calzadas de servicio, de acuerdo con lo especificado en los planos.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3

337.2. Condiciones de los materiales a emplear

Los materiales a emplear para la formación de las capas de asiento del firme definidas en este proyecto deberán cumplir las especificaciones de suelo seleccionado Tipo 2 ó Tipo 3, indicados en la Tabla 337.1: Especificaciones de suelo seleccionado.

**Tabla 337.1: Especificaciones de suelo seleccionado**

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 57 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

TIPO	GRANULOMETRÍA	PLÁSTICI DAD	M.O.	S.S.	CBR	HINCHAMI ENTO
Suelo seleccionado Tipo 2 (*)	100% < 10 cm Pasa # 2 < 80% Pasa # 0,080 < 25%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 10	< 1%
Suelo seleccionado Tipo 3 (*)	100% < 8 cm Pasa # 20 > 70% Pasa # 2 < 75% Pasa # 0,080 < 20%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 20	< 1%
Suelo seleccionado Tipo 4 (*)	100% < 6 cm Pasa # 2 < 45% Pasa # 0,080 < 15%	LL < 30	< 0,2%	< 0,2%	≥ 40	< 1%

(\*) si pasa # 0,4 < 5% no considerar la plasticidad  
 M.O.: Materia Orgánica  
 S.S.: Total sales solubles incluyendo el yeso

**337.3. Condiciones de la elección**

El suelo seleccionado se colocará en los fondos de los desmontes y en la coronación de terraplenes en tongadas con un espesor indicado en los planos de secciones tipo.

Antes de proceder a la ejecución de esta unidad y con la debida antelación el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los lugares de la traza ó los préstamos de donde se obtendrá el material, para proceder a su identificación de acuerdo con las especificaciones indicadas en el apartado 337.2.

El Contratista solicitará a la Dirección de Obra autorización para el extendido del suelo seleccionado tras haber procedido al refinado y compactación de la superficie yacente.

Tras la aprobación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción, el Contratista deberá vigilar la homogeneidad del material siendo responsable exclusivo de que el material aportado al extendido cumpla las condiciones exigidas en el apartado 337.2.

Si el material del yacimiento tuviera tamaños superiores al máximo autorizado, el Contratista deberá proceder a un cribado del material en el origen de extracción.

Se prohíbe terminante la mala práctica habitual de retirar estos tamaños en el extendido.

El extendido, humectación y compactación se hará en dos capas siendo el espesor de cualquiera de ellas no inferior a veinte (20) centímetros. La compactación se realizará con rodillos vibrantes de tambor liso cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t.). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no deberá superar los 4 kilómetros por hora.

Se compactará a una densidad no inferior al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado (NLT 107172)

**337.4. Criterios de aceptación**

Nivelados geoméricamente puntos de cada perfil en el eje, quiebros de peralte si existen, bordes de perfil y puntos intermedios si la distancia de los puntos singulares antes citados es superior a cinco (5 m) metros, deberá cumplirse que ningún punto está por encima de la cota teórica ni cinco (5 cm) centímetros por debajo.

En el caso de no cumplirse esta especificación, el Contratista deberá proceder a su costa al escarificado de la superficie, nuevo refinado y posterior compactación.

Se rechazarán aquellas capas cuyo contenido de humedad no esté comprendido entre el -2% y +1% de la óptima del ensayo Proctor Modificado.

También se rechazarán las que la densidad media obtenida sobre una muestra representativa de la capa no supere la densidad exigida en 337.3 o halla más de 2 muestras por debajo del cien por cien (100%)

**337.5. Medición y abono**

El suelo seleccionado se medirá sobre las secciones transversales de proyecto, de acuerdo con lo especificado en los planos de secciones tipo. Se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados. El precio incluye todas las operaciones descritas en el presente artículo.

No será de abono independiente las operaciones de cribado del material, que deberán realizarse para eliminar los tamaños superiores los indicados en la Tabla 337.1.

**ARTÍCULO 340 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA PLATAFORMA**

**340.1. Definición**

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

**340.2. Elección de las obras**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

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

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en la sección tipo definida en los Planos, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

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.

**340.3. Tolerancias de acabado**

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

**340.3.1. Medición y abono**

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

**340.4. Norma tiva técnica de aplicación**

- NLT 334. Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros estática o rodante.

**ARTICULO 341 REFINO DE TALUDES**

**341.1. Definición**

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terrapienes, así como de los taludes de desmonte.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 340 del PG-3

**341.2. Ejecución de las obras**

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impliquen o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Anexo 9 de Movimiento de Tierras y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embaber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 59 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

341.3. Medición y abono

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o relleno tipo terraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

332.0010\_11 m<sup>2</sup> Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro; carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios..

332.0090 m<sup>2</sup> Relleno localizado en berma y mediana con suelo para impermeabilización de berma o mediana procedente de yacimiento o cantera. incluido material ,extensión, humectación y compactación.

332.0030\_11 m<sup>2</sup> Suministro y ejecución de relleno en saneo con material de préstamo de yacimiento y/o cantera con suelo tolerable. Incluido: carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 60 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 4ª.- DRENAJE**

**ARTÍCULO 400 CUNETAS DE HORMIGÓN**

**400.1. Definición y características**

Esta unidad consiste en la nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas de mediana, de borde de plataforma de la vía, ramales de nudos y calzadas de servicio, caz en coronación de terraplén así como, cunetas de guarda y de pie de terraplén cuya excavación se ha realizado previamente de acuerdo con el apartado Artículo 320 Excavación de la explanación y del presente Pliego, y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos.

Los tipos de cunetas a ejecutar en el presente proyecto son los siguientes:

- Cuneta lateral de hormigón tipo I, según planos, ejecutada en obra.
- Cuneta lateral de hormigón tipo II, según planos, ejecutada en obra.
- Caz en coronación de terraplén, según planos, ejecutado en obra.
- Cuneta de guarda, según planos, ejecutada en obra.
- Cuneta a pie de terraplén, según planos, ejecutada en obra.

Las cunetas en tierra no son objeto de este apartado ya que su ejecución y abono está prescrito en el Artículo 320 Excavación de la explanación

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 400 del PG-3

**400.2. Condiciones de los materiales a emplear**

El tipo de hormigón a utilizar en la ejecución de las cunetas deberá tener una resistencia características a 28 días de veinte (20) MP<sub>a</sub> y el tamaño del árido no superará los veinte (20) mm.

**400.3. Condiciones de la ejecución**

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento se procederá al suministro puesta en obra y curado del hormigón, cuidando su terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio.

Cuando el terreno natural no cumple la condición de suelo tolerable, se podrá colocar a juicio del Director de Obra, de una capa no inferior a 10 cm de suelo seleccionado según lo especificado en el Artículo 300.-Desbroce del terreno de este Pliego.

Las pequeñas deficiencias superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por el Director de las Obras. No se admitirán irregularidades superiores a 15 mm medida con regla de 3 m.

Si la ejecución se realiza de modo manual se prepararán unas plantillas con el perfil de la cuneta que se colocarán en el terreno a distancia no superior a dos metros (2 m). El hormigonado se realizará por tramos alternos, siendo la junta no mayor de 3 mm si es sin sellar, y de 5 mm si es sellada.

Si la ejecución se realiza mediante perfiladora de hormigón de encofrado desizante, se cuidará de modo especial los espesores de hormigón.

Para el curado es obligatorio el empleo de un producto filmógeno que será aplicado inmediatamente después de la puesta en obra del hormigón.

**400.4. Medición y abono**

Las cunetas, de borde de plataforma de la vía, se abonaran por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluye la nivelación, preparación del lecho de asiento, el hormigón HM-20 y la colocación.

C40/2acc<sub>a</sub> m Formación de cuneta revestida de pie de terraplén de sección triangular y 2 m de desarrollo, con hormigón HM-20 y 10 cm de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 61 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**ARTÍCULO 401 BAJANTES**

**401.1. Definición**

Las bajantes se definen en el documento nº 2, Planos, y podrán ser de piezas prefabricadas de hormigón veinte (20) MP<sub>a</sub> de resistencia característica a los veintiocho (28) días, ó a la denominada ecología con escollera y muros de mampostería.

**401.2. Medición y abono**

Las bajantes se abonarán por metros (m) de cada tipo realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno. Se incluye en los precios la preparación del asiento y compactación del terreno adyacente.

**ARTÍCULO 410 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

**410.1. Definición**

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón.

La forma y dimensiones de las arquetas serán los definidos en los planos.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el artículo 410 del PG-3.

**410.2. Materiales**

El hormigón a utilizar deberá alcanzar una resistencia característica de veinte (20) MP<sub>a</sub> a los veintiocho (28) días.

El acero para las armaduras será acero corrugado B-500 S en barras.

**410.3. Ejecución de las obras**

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos, para fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

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

**410.4. Medición y abono**

Las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

C31510sec ud Arqueta 80x80x100, incluido piezas especiales y transporte.

C410bba ud Pozo de registro excéntrico de 1.000mm de diámetro, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.

C416ab ud Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente Ila, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

C416bb ud Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente Ila, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

**ARTÍCULO 413 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA**

**413.1. Definición**

Este grupo de unidades de obra consiste en tuberías circulares enterradas en el terreno para la conducción de las aguas de escorrentía.

**413.2. Materiales**

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

Los tubos serán, como mínimo, de los designados como serie C en el citado Pliego, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de nueve mil (9.000) kp/cm.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones del Artículo 610 del presente Pliego. Dado que se trata de elementos prefabricados procedentes de una instalación fija exterior a la obra, el hormigón de los tubos será de una calidad mínima HA25, tal como establece el mencionado Pliego, aunque dicho hormigón no figure entre los tipificados en el Artículo 610.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 62 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**413.3. Ejecución de las obras**

La tubería se colocará sobre una cama de asiento de treinta centímetros (30 cm.) de espesor sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

Las juntas se encajarán y sellarán de forma que sea imposible la penetración del relleno en el interior del tubo.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia a aplastamiento, ensayando, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) metros colocados.

**413.4. Medición y abono**

Los tubos de hormigón centrifugado, se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra.

El precio incluye la tubería, la colocación y la parte proporcional de juntas codos, piezas especiales, excluyéndose las embocaduras, si procede.

C693bga m Tubo de hormigón en masa de Diámetro Nominal 600 mm clase N, según Norma UNE-EN 1916, colocando en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.

320.0020\_1 m3 Excavación para emplazamiento de obras de paso o de drenaje en cualquier clase de terreno, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

**ARTÍCULO 414 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO**

**414.1. Definición y características**

Se llaman caños con tubos de hormigón armado a toda obra de drenaje transversal de la plataforma realizada con tubos circulares de hormigón armado.

Se definen como tubos de hormigón armados aquellos que tienen una armadura con función estructural y cumplen con lo prescrito en la norma UNE 127-010:95 EX

Los tubos de hormigón armados se definen por su diámetro interno y por la clase resistente que poseen, definidas por su carga de rotura ( $F_r$ ) y su carga de fisuración ( $F_f$ ) según el ensayo de

aplastamiento definido en la norma UNE 127-010 que será superior a las definidas en la Tabla 414.1:

**Tabla 414.1: Cargas mínimas de ensayo**

Diámetro nominal DN (mm)	Espesor mínimo (mm)	CARGAS DE FISURACIÓN ( $F_f$ ) Y ROTURA ( $F_r$ ) MÍNIMA (KN/M)											
		Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180					
		$F_r$	$F_n$	$F_r$	$F_n$	$F_r$	$F_n$	$F_r$	$F_n$				
300	50	-	-	18	27	27	40,5	36	54	-	-		
400	59	-	-	24	36	36	54	48	72	-	-		
500	67	-	-	30	45	45	67,5	60	90	-	-		
600	75	-	-	36	54	54	81	72	108	-	-		
800	92	-	-	48	72	72	108	96	144	-	-		
1000	109	40	60	60	90	90	135	120	180	-	-		
1200	125	48	72	72	108	108	162	144	216	-	-		
1400	142	56	84	84	126	126	189	168	252	-	-		
1500	150	60	90	90	135	135	202,5	180	270	-	-		
1600	159	64	96	96	144	144	216	192	288	-	-		
1800	175	72	108	108	162	162	243	-	-	-	-		
2000	192	80	120	120	180	180	270	-	-	-	-		
2500	234	100	150	150	225	-	-	-	-	-	-		
3000	300	120	180	180	270	-	-	-	-	-	-		

Los tubos empleados en el proyecto son de diámetro nominal 1.000, 1.200, 1.500 y 1.800 mm.

**414.2. Condiciones de los materiales a emplear**

**414.2.1. Tubos de hormigón**

El cemento empleado en la fabricación de los tubos cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80-301 y los establecidos en la norma UNE 80-303, cuando se empleen cementos con características especiales.

El hormigón con el que se fabrican los tubos deberá cumplir una resistencia a compresión igual o superior a 40 MPa., según el ensayo definido en el apartado 65 de la norma UNE127-010.

Los tubos no presentarán daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural. Se admiten grietas o fisuras con ancho máximo de 0,15 mm.

El diámetro y espesor de los tubos con sus tolerancias queda reflejado en la Tabla 414.2:

**Tabla 414.2: Diámetros y tolerancias para tubos circulares**

DIMENSIÓN NOMINAL (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	TOLERANCIAS (MM)	
		DIÁMETRO NOMINAL	ORTOGONALIDAD AD DE EXTREMOS
150	150	+5	10
200	200	+5	10
250	250	+5	10
300	300	+5	10
400	400	+5	10
500	500	+6	10
600	600	+6	12
800	800	+7	16
1000	1000	+8	20
1200	1200	+9	20
1400	1400	+10	20
1500	1500	+11	20
1600	1600	+11	20
1800	1800	+12	20
2000	2000	+13	20
2500	2500	+15	20
3000	3000	+15	20

De esta tabla serán de aplicación los diámetros nominales, 1000, 1200, 1500 y 1800 mm.

Las armaduras, normalmente, serán circulares e irán soldadas con las longitudinales para garantizar su posición. La cuantía geométrica mínima será el 0,25 % del área de la sección longitudinal.

Los tubos tendrán una longitud interna mínima de dos metros (2 m.) y en sus extremidades dispondrán de un machihembrado en forma recta o de campana para permitir un acoplamiento elástico mediante una junta de material elastómero que permita la estanqueidad de la conducción.

Los tubos presentarán una estanqueidad de modo que aplicada una presión hidrostática de 100 kPa (1 bar aproximadamente) desde el centro de los tubos en el ensayo de estanqueidad, según el apartado 6.4.2 Estanqueidad del tubo de la Norma UNE 127 010:1995 Ex.

414.2.2. Lecho de apoyo

El lecho de apoyo puede ser de hormigón en masa o con material granular, según las indicaciones de los Planos.

En el caso de lecho de hormigón se empleará hormigón HM20, cuya resistencia característica a compresión es 20 MPa.

En el caso de lecho de material granular se empleará zahorra natural o zahorra artificial cuyo huso granulométrico debe ser uno de los siguientes:

Tabla 414.3: Huso del material de apoyo

Tamices UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
	Zahorra natural		Zahorra artificial	
	S-2	S-3	Z-2	Z-3
50	100		100	
25	75-95	100	70-100	100
10	40-75	50-85	40-70	50-80
5	30-60	35-65	30-60	35-65
2	20-45	25-50	20-45	20-45
0,40	15-30	15-30	10-30	10-30
0,080	5-15	5-15	5-15	5-15

414.3. Condiciones de la ejecución

414.3.1. Ejecución sobre lecho de hormigón

Tras la excavación y refino de la zanja se verterá una capa de hormigón HM20 de acuerdo con las cotas definidas en los planos.

Tras el fraguado del hormigón de limpieza, con un tiempo mínimo de 12 horas desde el vertido, se procederá a la colocación de los tubos.

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte más alta.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración del hormigón de recubrimiento en el interior del tubo.

Se fijará la posición de los tubos apuntalándolos y se procederá al vertido del hormigón de abrigo, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

No se permitirá el relleno del traspas hasta que no hayan transcurrido veinticuatro (24) horas desde la ejecución del hormigón de abrigo.

414.3.2. Ejecución sobre lecho granular

Tras la excavación y refino de la zanja se procederá al extendido, humectación y compactación del material granular de asiento hasta obtener una compactación mínima del noventa y cinco (95%) por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Se establecerá un punto de parada en esta fase (revisión por el equipo de control):

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte alta de la conducción.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración de productos hacia el interior de los tubos.

Los tubos se apuntalarán lateralmente para evitar su movimiento durante el relleno localizado del trasdós.

414.4. Criterios de aceptación o rechazo

Todos los tubos deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- Las siglas SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento y las siglas HA que indica que se trata de un tubo de hormigón armado.
- El diámetro nominal.
- La fecha de fabricación.
- La clase resistente.
- Tipo de cemento empleado si tuviera alguna característica especial.
- Marcas de los controles a los que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Las siglas UNE 127.010.

Si se trata de un producto en posesión de marca AENOR o de otra marca de conformidad concedida sobre la base de esta norma concedida por organismo acreditado según la norma UNE 66-511, se considerará que es conforme.

Si el producto no está certificado, se considerará que es conforme a esta norma si supera los controles y ensayos siguientes:

- Comprobación de sus características dimensionales. Se establecerán sobre 10 tubos de cada lote de 100 unidades o fracción aceptándose si no aparece ningún tubo defectuoso; si aparece alguno, se elegirá una nueva muestra, no siendo aceptable el lote si aparece alguno defectuoso.
- Estanqueidad, una prueba por cada 300 tubos o fracción.
- Aplastamiento, una prueba por cada 200 tubos o fracción.

Si uno o varios ensayos previos no presenta resultados satisfactorios, no siendo aceptado el material por la Dirección de Obra, se procederá a realizar ensayos de contraste sobre piezas

elegidas al azar entre las que componen el lote, salvo que el fabricante decida retirarlo. Si los ensayos de contraste son satisfactorios, el lote es aceptado; en caso contrario se rechazará.

414.5. Medición y abono

Los caños con tubos de hormigón armado se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo con las indicaciones de los Planos. Las longitudes a considerar a efectos de medición es la longitud útil de los tubos.

El precio incluye la adquisición del transporte y colocación de los tubos y sus juntas.

Con las mismas prescripciones se tienen en cuenta las embocaduras, tanto de pozo como de aletas, en su ejecución. Dichas embocaduras se miden y abonan por unidad realmente ejecutada.

414.0190 m Tubo de hormigón armado sobre cama de arena de río fina 0/2 mm de 10 cm de espesor y diámetro 1500 mm clase 90 (UNE-EN1916) con unión elástica y junta de goma (suministro, transporte a obra y colocación).

C416ab ud Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

C416bb ud Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro 1500 mm, formada con hormigón armado HA-25 en ambiente XC2, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

ARTÍCULO 415 TUBOS DE P.V.C./P.E.

415.1. Definición y características

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (U.P.V.C.) será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96%, podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes, pero no podrá contener plastificantes.

Las características físicas del material en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

- Densidad: 1,35 - 1,46 kg/dm<sup>3</sup> (UNE 53.020/1.973).
- Coeficiente de dilatación lineal: 60-80 x 10<sup>-6</sup> por °C (UNE 53.126/1.979).

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 65 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Temperatura de reblandecimiento: mayor de 79°C con carga de 1 kg (UNE 53.118/1.978).
- Resistencia a tracción simple: mayor de 500 kg/cm<sup>2</sup> (UNE 53.112/1.981).
- Alargamiento a la rotura: mayor del 80% (UNE 53.112/1.981).
- Absorción de agua: menor del 40% grs/m<sup>2</sup> (UNE 53.112/1.981).
- Opacidad: menor del 0,2% (UNE 53.039/1955).

Las características físicas de los tubos de U.P.V.C, serán las previstas en el art. 9.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. de 15 de septiembre de 1.986).

Los diámetros exteriores de los tubos, espesores de las paredes y longitudes serán los normalizados en el art. 9.3 y siguientes del referido (P.T.G.T.P.) con las tolerancias previstas en dicho texto legal.

415.2. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado.

321.0010 m3 Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en tierra o tránsito, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho // entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, sano de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.

C410bba ud Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro, incluso apertura de hueco y relleno de tráscos compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.

417.0020 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 hasta 25 cm por encima del tubo con p.p. de medios auxiliares colocado, sin excluir excavación.

1110.0010 m Suministro y montaje de tubería de polietileno PE100 color negro con dos bandas azules, diámetro exterior 200 mm, PN16, enterrada, incluso parte proporcional de piezas especiales, conexiones e instalación completa.

C31510eec ud Arqueta 80 x 80 x 100, incluido piezas especiales y transporte..

ARTÍCULO 420 DRENES SUBTERRÁNEOS

420.1. Definición

Estos drenes consisten en tubos perforados, de material poroso, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado, y que tras un relleno de tierras localizado, están aisladas de las aguas superficiales por una capa impermeable que ocupa y cierra su parte superior.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento el artículo 420 del PG-3.

420.2. Materiales

420.2.1. Tubos

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en drenes subterráneos serán perforados de PVC duro, ondulado transversalmente, para el drenaje de elementos y tráscos de estribos y muros.

Estos tubos satisfarán las características y prescripciones impuestas en las Normas DIN 1187 y DIN 8067.

Los tubos obtenidos serán resistentes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 66 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

420.2.1.2 Resistencia

Las cargas de rotura mínima serán las siguientes:

DIÁMETRO DE TUBO (CM)	CARGA DE ROTURA (KGF/M)
Inferior a 35	1.000
De 35 a 70	1.400
Superior a 70	2.000

420.2.1.3 Forma y dimensiones

Se utilizarán drenes de 160 mm en estribos, muros, y aletas de obras de fábrica drenes de 400 mm en la cuneta de mediana y drenes laterales de 160 y 210 mm.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la anchura que les correspondan en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro ( 1cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirá más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

420.2.2. Material drenante

Cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 421 del presente pliego.

420.3. Ejecución de las obras

420.3.1. Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

420.3.2. Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas por el Director.

420.3.3. Colocación del material filtrante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a los cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas.

A partir de las alturas indicadas, se procederá al relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los planos ó, en su defecto, la indicada por el Director.

En caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante.

Las operaciones de relleno de la zanja se realizarán según lo indicado en el artículo 421.11.

Se tendrá especial cuidado en no dañar los tubos ni alterar su posición.

420.4. Control de Calidad

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas que estime necesarias.

Los ensayos de resistencia de los tubos serán los de tres (3) generatrices de carga, según la Norma ASTM C 497-72.

Se comprobará que los tubos de drenaje se conectan entre si de acuerdo con las instrucciones del suministrador y que se colocan de modo alineado, sin tocar las paredes de la zanja.

Se comprobará que el extremo final del tubo de drenaje se emboquilla en la pared de la arqueta o pozo de desagüe, sin aplastamientos ni oquedades.

420.5. Medición y abono

Los drenes subterráneos se abonarán por metro (m) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno.

Se incluye con el precio la ejecución de la cama de asiento, el material filtrante, la lámina geotextil, así como el propio tubo.

ARTÍCULO 421 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

421.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento el artículo 421 del PG-3.

421.2. Materiales

421.2.1. Condiciones generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo, trituración de piedra ó grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, magra y otros elementos extraños.

421.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm) , cedazo 80 UNE, y el cermido 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, el terreno a drenar, se deberán cumplir

$$\frac{F_{15}}{d_{65}} < 5 \quad \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5 \quad \frac{F_{50}}{d_{50}} < 5$$

$$\frac{F_{50}}{d_{10}} < 20$$

$$\frac{F_{80}}{\text{diámetro del orificio}} > 1$$

421.2.3. Plásticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.3. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40).

421.4. Medición y abono

El material filtrante empleado se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

332.0010\_11 m<sup>3</sup> Suministro y ejecución de capa de forma con zahorra procedente de cantera. Incluido suministro, carga y transporte de material, extendido, humidificación y compactación del material, nivelación y acabado de la superficie, así como el canon y los permisos necesarios para ejecución del tramo de ensayos y cuantos medios auxiliares sean necesarios.

ARTÍCULO 422 GEOTEXTILES COMO ELEMENTOS DE SEPARACIÓN Y FILTRO

422.1. Definición

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290, "Geotextiles" de este pliego, utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- a) Función anticontaminante para suelos con alto contenido en sulfatos.
- b) Función de filtro en sistemas de drenaje.
- c) Función drenante en paramentos verticales (napa drenante)

422.2. Materiales

Las láminas geotextiles serán de polipropileno, no tejido, de fibra, agujeteados o termosoldados y presentarán las siguientes características mínimas:

Gramaje (g/m <sup>2</sup> ):	200
Resistencia a la tracción en mojado (kN/m):	3,8

Las napas drenantes estarán formadas por filamentos de poliamida enmarañados, con un índice de huecos del orden del 95%, o de una lámina impermeable conformada en resaltes, a los que se le adherirá una tela filtrante.

El espesor mínimo de las napas drenantes será de 20 mm, la estructura central será de poliamida enmarañada, con un alto poder drenante (95% de huecos), una capacidad de evacuación de 0,8 l/seg x m y capaz de soportar presiones de hasta 1,5 bar sin que la capacidad de evacuación se reduzca a valores inferiores de 0,20 l/s x m.

Las capas filtrantes de las napas drenantes estarán formadas por telas no tejidas a base de hilos de poliéster y poliamida resistentes a la abrasión del relleno y para proteger la capa impermeable del trasdós de muro.

422.3. Ejecución de las obras

En el caso de utilización del geotextil como filtro anticontaminante se extenderá sobre el fondo de excavación, empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 68 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La colocación del geotextil como sistema de drenaje se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

**422.4. Medición y Abono**

La lámina geotextil empleada como elemento anticontaminante, en el revestimiento de las zanjas, en el trasdós de los muros o en el sistema de drenaje se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados.

**ARTÍCULO 425 MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO DE CONDUCCIONES**

**425.1. Definición**

Los tubos se dispondrán sobre una cama de asiento de la forma y dimensiones en los planos.

**425.2. Materiales**

Este hecho resistente estará libre de piedras y puntos duros. Se empleará una capa granular que cumpla las siguientes condiciones granulométricas:

- Porcentaje que pasa por el cedazo 25 UNE 100%.
- Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE mayor de 40%.
- Porcentajes que pasa por el tamiz 0,080 UNE menor de 10%.

**425.3. Ejecución de las obras**

Se procederá a la colocación del lecho granular y a su posterior compactación al 95% del ensayo Proctor Normal.

**425.4. Dren subterráneo**

Se estará en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 415deI presente pliego.

**425.5. Ejecución**

Se realizará una compactación adecuada del suelo natural o de reposición según lo establecido en los planos y memoria.

Se colocará bajo la solera de la galería una capa de zahorras bien compactadas. Encima de dicha capa se colocará una capa de arena de nivelación.

Se utilizarán compactadores ligeros a menos de 0,5 m. de la estructura, en los parámetros laterales. Se usarán compactadores sin vibración por encima de la clave.

El relleno de tierras sobre la estructura ha de ser, en todo e i p proceso de carga y hasta la situación final, simétrica a ambos lados de la misma.

Se comparará en tongadas alternativas en cada lado de la estructura en capas hasta alcanzar una altura de 40 cm., y se compactará esa zona. A continuación se procederá de modo análogo en el otro lado y se continuará así sucesivamente.

**425.6. Control de Calidad**

Se comprobará al compactación de la cama de asiento en el caso de que ésta sea de material granular.

Se comprobará la linealidad de la obra y se verificará que no se producen cambios de alineación ni de pendientes. Se comprobará que los elementos prefabricados están rigidamente empotrados en las embocaduras.

Se comprobará la adecuada ejecución de las juntas entre elementos prefabricados que componen la obra, el fabricante deberá disponer de los siguientes loles de control:

ENSAYO	LOTE
Características dimensionales	1 de cada 25 piezas
Prueba de carga para la recepción de elementos prefabricados	1 de cada 100 piezas si no se conoce el proceso de cálculo y fabricación. 1 de cada 300 en caso contrario.

**425.7. Medición y abono.**

Las galerías prefabricadas de hormigón se abonarán por metros lineales (ml) colocados, no incluyendo en el precio la cama de asiento, el material de relleno y el geotextil.

Dichas unidades requerirán una valoración separativa.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 69 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**PARTE 5ª.- FIRMES**

**ARTÍCULO 510 ZAHORRAS**

**510.1. Definiciones**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa del firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Será de obligado cumplimiento lo previsto en el PG-3 en su Artículo 510: "Zahorras"; según la revisión aprobada por la Orden Circular 10/2.002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes de 30 de septiembre de 2.002.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

**510.2. Materiales**

**510.2.1. Características generales**

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

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

**510.2.2. Composición química**

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

**510.2.3. Limpieza**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la Tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

**Tabla 510.1: Equivalente de arena de las Zahorras**

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

**510.2.4. Plasticidad**

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

**510.2.5. Resistencia a la fragmentación**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 35 para el caso de tráfico tipo T3 y en arcenes.

**510.2.6. Forma**

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.2.8. Granulometría

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, corresponderá con una zahorra tipo ZA25 dentro del huso fijado en la Tabla 510.2 para las zahorras artificiales.

Tabla 510.2: Husos granulométricos de las zahorras

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL (*)	Cernido acumulado (% en masa)									
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN-933-2 (MM)									
ZA25	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063	
ZA20	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9	
ZAD20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9	
			100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(\*) La designación del tipo de zahorra 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.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.3.1. 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. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.3.2. Equipo de extensión

El Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

510.3.3. 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.

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

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compactación adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

510.4. Ejecución de las obras

510.4.1. 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

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 límites 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 510.3.

**Tabla 510.3: Tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo en zahorra artificial.**

Característica	Unidad	Categoría de tráfico pesado	
		T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los límites UNE-EN 933-2	% sobre la masa total	± 6	± 8
		± 4	± 6
		± 1,5	± 2
Humedad de compactación	% respecto de la óptima	± 1	-1,5 / +1

510.4.2. Preparación de la superficie

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

510.4.3. Preparación del material

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humedeción. Se podrán utilizar para ello la humedeción previa en central u otros

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.

Si la homogeneización y/o prehumedeción se realiza en central, se podrá disponer el almacenamiento del material preparado en silos convenientemente protegidos de la intemperie. El tiempo de almacenamiento del material prehumedecido vendrá fijado por la pérdida de humedad, que fijará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo en todo caso inferior al dos por ciento (2%) en masa.

Si no se realiza un tratamiento en central, inmediatamente antes de su transporte a lugar de empleo se comprobará la humedad y granulometría del material.

510.4.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento, los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre cien y trescientos milímetros (100 a 300 mm).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y prehumedeción.

Se emplearán preferentemente extendedoras automotrices. Si se emplea la motoniveladora para el extendido se evitará que en ningún caso la hoja toque la capa inferior.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma ocasione fluidos de finos o lave el material.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación, y se procederá las correcciones necesarias para impedirlo.

510.4.5. Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.4.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

510.4.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las

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

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.5. Especificaciones de la unidad terminada

510.5.1. 510.7.1 Densidad

En el caso de que la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.5.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) en Megapascalas (Mpa), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Cien (100) Megapascalas (Mpa) para tráfico tipo T3 y ochenta (80) Megapascalas (Mpa) en arcenes.

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

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

510.5.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm) en calzada con tráfico tipo T3 y arcenes.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

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

510.5.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.5.1, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

**Tabla 510.4.- Índice de Regularidad Internacional (IRI) (dm/hm)**

Porcentaje de Hectómetros	Espesor total de las capas superiores (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

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

510.6. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.4.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de arcilla de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de esta Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

**510.7. Control de calidad**

**510.7.1. Control de procedencia del material**

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondes, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m<sup>3</sup>) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

**510.7.2. Control de ejecución**

**510.7.2.1 Fabricación**

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida de 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 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
  - Proctor modificado, según la UNE 103501.
  - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
  - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
  - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 74 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

510.7.2.1 Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.7.2.2 Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazará todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.7.2.3 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 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quebrros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 75 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	



- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

510.10. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes, que excedan las tolerancias establecidas para esas capas.

Salvo en capas de regularización de firmes no contruidos bajo el mismo Contrato, no serán de abono los excesos de espesor que superen las tolerancias del previsto en las secciones tipo de los Planos.

510.0010 m<sup>3</sup> Zahorra transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico.

ARTÍCULO 530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1. Definición

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

530.2. Materiales

530.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será emulsión catiónica de imprimación ECI que cumplirá las prescripciones del Artículo 213

530.2.2. Áridos de cobertura

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena procedente de machaqueo, salvo que el Director de las Obras autorice la utilización de otro tipo. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El coeficiente de limpieza, según la NLT-172/86 no deberá ser superior a dos (2).

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

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

La dotación del ligante será de uno coma cinco kilogramos por metro cuadrado (1,5 kg/m<sup>2</sup>). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.). La dotación en ningún caso será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de imprimación bajo la acción de la circulación.

530.3. Ejecución de las obras

530.3.1. Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

Irà 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 obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y por retoques se podrá emplear un portátil, provisto de una tanza de mano.

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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 77 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

530.3.2. Equipo para la extensión del árbol

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que no haya acceso de ligante, podrá extenderse el árbol manualmente.

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

530.3.3. Preparación de la superficie existente

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

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

530.3.4. Aplicación del ligante hidrocarbonado

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

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

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

530.3.5. Extensión del árbol

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

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con el ligante sin cubrir. Cuando la extensión del árbol haya de efectuarse sobre una franja imprimada sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de anchura.

530.3.6. Limitaciones de la ejecución

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

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

530.4. Control de calidad

530.4.1. Control de procedencia

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

De cada procedencia del árbol, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.

530.4.2. Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30t), o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado previstos en el apartado 213 y 216 de este PPTP.

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

El control de recepción del árbol será fijado por el director de las obras.

530.4.3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 78 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Doscientos cincuenta metros (250 m).

- Tres mil metros cuadrados (3000 m<sup>2</sup>).

- La fracción imprimada diariamente.

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

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

530.4.4. Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo serán fijados por el Director de las Obras.

530.5. Mediciones y Abono

La preparación de la superficie existente, barrido, humectación, etc., se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado.

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.

530.0020 t Emulsión c50b4 imp en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 531 RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie bituminosa, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa o tralamiento bituminoso.

El riego de adherencia cumplirá todas las prescripciones del artículo 531 del PG-3 en su nueva redacción según la Real Orden FOM/891/2004 junto con las especificaciones del presente artículo.

531.2. Materiales

Los ligantes hidrocarbonados a emplear son los siguientes:

- ECR 1-m, que cumplirán las prescripciones del artículo 216, como adherencia para la rodadura en calzada y arcenes de la carretera.
- ECR-1, que cumplirán las prescripciones del artículo 213 en el resto.

531.3. Dotación de los materiales

Para los riesgos de adherencia con emulsión ECR-1 y ECR-1-m, la dotación de ligante hidrocarbonado residual será de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m<sup>2</sup>).

531.4. Ejecución de las obras

531.4.1. Estudios previos de materiales

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego. El Contratista de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 50 % del volumen previsto para este tipo de material y unidad de obra.

El ligante hidrocarbonado se atenderá a los prescrito en los artículos 213 ó 216 del PG-3

Una vez comprobado que los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplen todas las condiciones establecidas en este Pliego y en el de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo.

531.4.2. Estudios previos de la dotación. Tramo de prueba

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego.

Además, durante la realización del tramo de prueba se analizará la idoneidad de la composición y método de actuación del equipo de aplicación del ligante, y la dotación del ligante residual.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 79 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad mínima que sea capaz de producir la adherencia entre capas solicitada.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras, además de lo prescrito en el artículo 104, fijará la dosificación del ligante y sus rangos restringidos de aceptabilidad.

#### 531.4.3. Acopio de los materiales

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 104 y 213 ó 216 de este Pliego, y las correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 531.4.4. Preparación de la superficie existente

El riego de adherencia no se ejecutará hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de realizarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Inmediatamente antes de aplicar el ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, riego de curado, materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Para la limpieza se utilizarán barretoras mecánicas o de aire a presión, en lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano.

#### 531.4.5. Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación aprobada, mediante regadora automotriz montada sobre neumáticos y capaces de aplicar la dotación de ligante especificada. El dispositivo regador proporcionará una distribución transversal y longitudinal uniforme, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. La impulsión del ligante se hará con motobomba, estará provista de un indicador de presión y de un velocímetro directamente visible por el conductor. En puntos inaccesibles al equipo ante descrito, y par retoques, se podrá emplear uno no automotriz, provisto de una lanza de mano.

Para evitar duplicar la dotación en la juntas transversales de trabajo, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar manchamos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., pudieran sufrir tal daño.

#### 531.5. Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a cinco grados Celsius (5° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no pierda su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión, en su caso.

#### 531.6. Control de Calidad

##### 531.6.1. Control de suministro

Se atenderá a lo prescrito en los artículos 213 ó 216 del presente Pliego para el ligante hidrocarbonado utilizado.

##### 531.6.2. Control de ejecución

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

- Doscientos cincuenta metros (250 m)
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m<sup>2</sup>)
- La superficie regada diariamente

El Director de las obras podrá modificar la definición de "lote" como la superficie tratada por una sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, de forma que haya al menos uno por cada hectómetro.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas metálicas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353. El Director de las Obras podrá ordenar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado por otros medios.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 80 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

531.7. Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de la Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores, que se realizarán a cargo del Contratista.

531.8. Medición y Abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada.

El abono incluye la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

531.0020 t Emulsión c60b3 adh en riegos de adherencia o c60b3 cur en riegos de curado / el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

ARTÍCULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1 Definición

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

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

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

Las MBC y be-lunes a emplear serán las siguientes:

- Hormigón bituminoso AC 22 surf B 50/70 S
- Hormigón bituminoso AC 32 base B 50/70 G

542.2 Materiales

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

542.2.1 Ligante hidrocarbonado

En función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica de la obra, definidos según la Norma 6.1.1.C o la 6.3.1.C, el tipo de ligante bituminoso a emplear estará entre los definidos en la Tabla 542.1.

Tabla 542.1: Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO							
	T00	T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4		
CALIDA	B40/50 BC-35/50 BM-2 BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70		B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70		B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B40/50 B60/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B60/70 BC50/70		B60/70 B80/100 BC50/70

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS				
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA	B40/50 B60/70	B40/50 B60/70	B40/50 B60/70	B60/70 BC50/70

MEDIA	BC35/50 BC50/70 BM-2	BC35/50 BC50/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B40/50 B60/70 B80/100		B60/100

El tipo de ligante a emplear en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente es B50/70 en todos los casos, que cumplirá con las especificaciones y condiciones nacionales especiales de la norma UNE-EN-12591.

#### 542.2.2 Áridos

##### 542.2.2.1 Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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

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, además del polvo mineral.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

##### 542.2.2.2 Árido grueso

###### 542.2.2.2.1 Definición

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

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.2.

Tabla 542.2: Proporción de partículas trituradas del árido grueso (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes T4
RODADURA INTERMEDIA	100			
BASE	100	□90	□75	-

(\*) En vías de servicio

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

Tabla 542.3: Índice de lajas del árido

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
T0	T0 a T3 T1 T32 y arcenes T4
□20	□25 □30

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.4.

Tabla 542.4: Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes T4
RODADURA DRENANTE	□20			
INTERMEDIA	□25			
BASE	□25	□25	□30	□25(*)

(\*) En vías de servicio

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.5.

Tabla 542.5: Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
<input type="checkbox"/> 56	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 44

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

#### 542.2.2.3 Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cedida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino deberá proceder de la trituration de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de Los Angeles.

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 Angeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

#### 542.2.2.4 Polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cedida por el tamiz 0.063 mm de la UNE-EN 933-2.

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

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.6.

**Tabla 542.6: Proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)**

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
	T0	T0 y T1	T2	T3 y arcenes T4
RODADURA	100			<input type="checkbox"/> 50
INTERMEDIA	100			<input type="checkbox"/> 50
BASE	100		<input type="checkbox"/> 50	-

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Solo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0.5 a 0.8 g/cm³).

Se empleará como polvo mineral cemento CEM II-35N.

#### 542.2.2.5 Aditivos

En caso de usar aditivos, el contratista presentará propuesta por escrito al D.O. para su aprobación en la que se establezcan las especificaciones de los mismos, las de las mezclas bituminosas resultantes, así como la dosificación y método para su dispersión homogénea.

#### 542.3 Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, en función del tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la Tabla 542.7. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

**Tabla 542.7: Husos granulométricos. Cemento acumulado (% en masa)**

Tipo de mezcla	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)									
	45	32	22	16	8	4	2	0,250	0,063	
Densa	AC-16 D	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC-22 D	-	100	90-100	73-88	55-70	31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC-16 S	-	100	90-100	90-100	60-75	35-50	11-21	7-15	3-7
	AC-22 S	-	100	90-100	70-88	50-66	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC-32 S	100	90-100	68-82	48-63	24-38	18-32	7-18	4-12	2-5
Gruesa	AC-22 G	-	100	90-100	65-86	40-60	18-32	7-18	4-12	2-5
	AC-32 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 AC22 S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15 y tamiz 0,063: 5-9.  
La designación del tipo de mezcla se hace en función del tamaño máximo nominal del árido, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que deberá cumplir lo indicado en la Tabla 542.8, según el tipo de mezcla o de capa.

**Tabla 542.8: Dotación mínima (\*) de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA Y SEMIDENSA	4,50
	DENSA Y SEMIDENSA	4,00
INTERMEDIA	ALTO MÓDULO	4,50
	SEMIDENSA Y GRUESA	3,65
BASE	ALTO MÓDULO	4,75

(\*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado *Fabricación*. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival cumplirá de acuerdo con las indicadas en la Tabla 542.9.

**Tabla 542.9: Relación recomendable de polvo mineral -ligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2**

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CALIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(\*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral

**542.4 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.

El Contratista presentará por escrito al Director de las Obras una propuesta para su aprobación, del procedimiento constructivo en el que se incluya al menos:

- Características de la planta de fabricación de mezclas incluido el rendimiento de la planta, temperatura mínima y máxima de la mezcla al salir de la planta.
- Vías para el transporte de las mezclas
- Equipo de extendido y compactación

**542.4.1 Central de fabricación**

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro, con producción mínima horaria de doscientas toneladas por hora (200 t/h).

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistas de calefactores o aislamientos. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y esclancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo 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). Estas tolvas deberán asimismo estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación por peso a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental y de seguridad y salud vigente.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales deberán estar 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. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los áridos y la del polvo mineral.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, sus capacidades deberán garantizar el flujo normal de los elementos de transporte, así como 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 reciclado de mezclas bituminosas, la central de fabricación deberá disponer de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones.

**542.4.2 Elementos de transporte**

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 85 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

542.4.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, aprobado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, 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.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del engrasador 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 categorías de tráfico pesado de T00 a T2 con superficies a extender en calzada superiores a seienta mil metros cuadrados será preceptivo disponer de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se someterá a la aprobación del Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.4 Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas bituminosas drenantes este último se sustituirá por un (1) compactador de rodillos metálicos tandem, no vibratorio.

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 entramado de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad 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.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

542.5 Ejecución de las obras

542.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.1.1. 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:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 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 UNE-EN 933-2.
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La 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, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además en el caso de betunes modificados con polímeros en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 86 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripción necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180°C), salvo en centrales detambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165°C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10°C). En todos los casos la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

En la obtención de la fórmula de trabajo se fijará la dosificación de ligante hidrocarbonado teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripción Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

#### 542.1.2. Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.10.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D≤22mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara<sup>4</sup>. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D>22mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

#### 542.10 Contenido de huecos en mezcla (UNE-EN 12697-8) en probetas UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara) (\*\*\*)

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4-6	3-5	
	Capa intermedia	4-6	5-8(*)	4-8
	Capa de base	5-8(*)	6-9 (*)	5-9

(\*) En las mezclas bituminosas de alto módulo 4-6

(\*\*) En vías de servicio

(\*\*\*) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara)

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su caso el Director de las Obras, podrá exigir el contenido de huecos de áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la 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 (16mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥15%), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥14%).

#### 542.1.3. 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 542.11a ó 542.11b Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D≤22mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenidas en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara<sup>4</sup>.

- En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D $\geq$ 22m), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

**542.11a Pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos para capa de rodadura e intermedia. UNE-EN 12697-22 (mm para 10<sup>3</sup> ciclos de carga)(\*)**

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 y T0	T1	T2	T3 y T4 arcenes
CÁLIDA	0,07			0,10
MEDIA	0,07		0,10	-
TEMPLADA	0,10			-

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

**Tabla 5 542.11b Pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos para capa base, UNE-EN 12697-22 (mm para 10<sup>3</sup> ciclos de carga)**

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA	0,07	0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

**542.1.4. Sensibilidad al agua**

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15°C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80 $\pm$ 5) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.8.

**542.1.5. Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo**

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascals (11000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20°C), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10<sup>6</sup>) de ciclos no será inferior a cien micródeformaciones (E<sub>ij</sub> $\geq$ 100 $\mu$ m/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 en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviere constituida por un pavimento hidrocarbonado, deberá cumplir lo indicado en la Tabla 542.13 ó en la Tabla 542.13, si dicho pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según 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; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego 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, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño de árido de dieciséis milímetros (16mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado *Fabricación del presente artículo.*

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

#### 542.5.4 Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

Los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En los mezcladores se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcanzan las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

#### 542.5.5 Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendidora, en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### 542.5.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 o T2 o con superficies a extender en calzada superiores a seienta mil metros cuadrados (70000 m<sup>2</sup>), 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 bode de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado *Rasante, espesor y anchura* del presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquí. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el apartado *Rasante, espesor y anchura* del presente artículo.

#### 542.5.7 Compactación de la mezcla

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 89 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

La compactación se realizará, según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### 542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### 542.6 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a 250 m. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las

actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de 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.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control. En el caso de las mezclas drenantes se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

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

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ( $\geq 6$  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, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de proyecto.

##### 542.7.3 Regularidad superficial

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 90 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 542.12 si se trata de firmes de nueva construcción ó en la Tabla 542.13 si se trata de rehabilitación de firmes.

**Tabla 542.12: Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción**

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		
	TIPO DE VÍA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTORÍAS	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 542.13: Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente**

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTORÍAS	RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)	
50	> 10 □ 10	> 10 □ 10
80	< 1,5 < 2,0	< 1,5 < 2,0
100	< 2,0 < 2,5	< 2,0 < 2,5

**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 del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la Tabla 542.14.

**Tabla 542.14: Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento (NLT-336) de las mezclas para capa de rodadura**

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65

(\*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.  
 (\*\*) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa

**542.8 Limitaciones de la ejecución**

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

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

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

**542.9 Control de calidad**

**542.9.1 Control de procedencia de los materiales**

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se lleva a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o

ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

542.9.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del Artículo 211 de este Pliego o en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Con los áridos, a emplear en capas de rodadura o intermedia, se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos.
- La exclusión de velas no utilizables.
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Con el polvo mineral, a emplear en las mezclas bituminosas en caliente, se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral, según lo indicado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del polvo mineral no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

542.9.2 Control de calidad de los materiales

542.9.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del Artículo 211 de este Pliego o 215.5 del Artículo 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

542.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día:
- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 92 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UgKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:
- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral

En caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
  - Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10
- Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:
- Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:
- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.9.3 Control de ejecución

542.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamicos superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$ .
- Tamicos comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$ .
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$ .

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:
- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:
- Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1, con una tolerancia admisible del tres por mil  $\pm 0,3\%$  en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 542.3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 93 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios indicados.

- Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote;
- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia:
- En mezclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, inmersión-compresión según la NLT-162.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2 Compactación

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

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según UNE-EN 12697-6.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad intermacional (IR), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

#### 542.10 Criterios de aceptación o rechazo

542.10.1 Densidad

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada, no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada, podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 94 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

542.10.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
  - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
  - Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

- Para capas intermedias:

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Para capas de rodadura:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o, en el caso de capas de rodadura de mezclas bituminosas convencionales, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

542.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en 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.

542.10.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la Tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542.14 se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14 se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la Tabla 542.14. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la Tabla 542.14, se procederá de la siguiente manera:

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 95 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0Udkm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista. En el caso de capas de rodadura con mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la Tabla 542.14, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

**542.11. Medición y abono**

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el Artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señalizadas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

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

El polvo mineral de aportación y las adiciones, se abonarán por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

El polvo mineral de recuperación no será de abono.

542.0020	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada
542.0080	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S, excepto betún y polvo mineral de aportación, totalmente extendida y compactada
542.0110	t	Carbonato empleado como polvo mineral de aportación, puesto a pie de obra o planta

**542.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

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

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

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

**542.13. Normativa de referencia**

Las normas referenciadas en el presente artículo son las siguientes:

NLT-330	Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
NLT-336.	Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal
UNE 146130	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
UNE-EN 932-1	Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
UNE-EN 933-1	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
UNE-EN 933-2	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajías.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 96 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

UNE-EN 933-5	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.	UNE-EN 12697-6	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático.
UNE-EN 933-8	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.	UNE-EN 12697-8	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas.
UNE-EN 933-9	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.	UNE-EN 12697-12	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
UNE-EN 933-10	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los Fillers (lamizado en corriente de aire).	UNE-EN 12697-22	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
UNE-EN 1097-2	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.	UNE-EN 12697-24	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.
UNE-EN 1097-3	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.	UNE-EN 12697-26	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 26: Rigidez.
UNE-EN 1097-6	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.	UNE-EN 12697-30	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 30: Preparación de la muestra mediante compactador de impactos.
UNE-EN 1097-8	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.	UNE-EN 12697-32	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.
UNE-EN 1744-3	Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 3: Preparación de eluatos por lixiviación de áridos.	UNE-EN 12697-33	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
UNE-EN 12591	Belunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.	UNE-EN 13036-1	Características superficiales de carreteras y superficies aeroportuarias. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método del círculo de arena.
UNE-EN 12697-1	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.	UNE-EN 13108-1	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón asfáltico.
UNE-EN 12697-2	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.	UNE-EN 13108-20	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo.
		UNE-EN 13108-21	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 97 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 6ª.**

**PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**

**ARTÍCULO 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

**600.1. Definición**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

**600.2. Normativa técnica de aplicación**

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 600 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

**600.3. Materiales**

Las barras a emplear como Armaduras pasivas en este proyecto son del tipo B 500 S definidas en el Artículo 240 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**600.4. Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

**600.5. 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  $f_{yk}$  la resistencia característica del hormigón y  $f_y$  el límite elástico del acero, en kilopondios por centímetro cuadrado (kp/cm<sup>2</sup>).

**Tabla 600.1: Diámetros de doblado**

fy	f <sub>yk</sub>									
	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	5 Ø	
4.200	10 Ø*	10 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø	5 Ø	
4.600	10 Ø*	11 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø	
5.000	10 Ø*	12 Ø	10 Ø	9 Ø	8 Ø	7 Ø	6 Ø	5 Ø	5 Ø	

(\*) Se limita, en el cálculo, el valor de  $f_y$  a 3 750 kp/cm<sup>2</sup>.

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° C).

**600.6. Colocación**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueiras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

#### 600.7. Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada instrucción, serán los indicados en el P.P.T.P. en la zona inferior derecha de cada plano.

#### 600.8. Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en homigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

El abono de las mermas y despuentes se considerará incluido en el del kilogramo (Kg) de armadura.

## ARTÍCULO 610 HORMIGONES

### 610.1. Definición

Se define como homigón 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).

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 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 610.2. Normativa Técnica

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- Artículo 610 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial FOM/475/2002 de 13 de febrero publicada en el Boletín Oficial del Estado del 13 de febrero de 2002.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Orden Ministerial del Ministerio de Ciencia y Tecnología del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los homigones fabricados en central, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 18 de diciembre de 2001
- Norma UNE-EN 932. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos
- Norma UNE-EN 933. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos
- Norma UNE-EN 1097. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos
- Norma UNE-EN 1367. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de retracción de los áridos
- Norma UNE-EN 1744. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos
- Norma UNE 83 313. Ensayos de homigón. Medida de la consistencia del homigón fresco. Método del cono de Abrams.

### 610.3. Materiales

#### 610.3.1. Cemento

El cemento a emplear en la fabricación de homigones cumplirá las especificaciones del Artículo 202 del presente Pliego.

Si el Director de las Obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los homigones.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 99 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En las partes visibles de una obra, deberá mantenerse la procedencia del cemento durante la ejecución de los trabajos para conseguir que el color resulte uniforme.

610.3.2. Agua

El agua para amasado y curado de hormigón cumplirá lo especificado en el Artículo 280 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

610.3.3. Áridos

Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas y estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por del Director de las Obras.

Los áridos se designarán mediante la expresión **árido d/D** donde d es el tamaño mínimo (máxima apertura del tamiz UNE EN 933-2 por el que pasa menos del 10% en peso) y D es el tamaño máximo (mínima abertura del tamiz UNE EN 933-2 por el que pasa más del 90% en peso siempre que por el tamiz 2D pase el 100%)

Se entiende por **arena ó árido fino**, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4 UNE EN 933-2:96 y por **grava ó árido grueso**, el árido que resulta retenido por dicho tamiz.

Se entiende por **árido total**, ó simplemente **árido** si no hay lugar a la confusión, aquel que posee las proporciones de árido fino y árido grueso adecuadas para la fabricación del hormigón.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la Tabla 610.1.

**Tabla 610.1: Contenidos máximo de finos en el árido**

Arido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de Áridos
Grueso	1%	Áridos redondeados
	2%	Áridos de machaqueo no calizos
Fino	6%	Áridos redondeados
	10%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o alguna clase específica de exposición
	15%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a clase general de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o alguna clase específica de exposición

Lo indicado en la Tabla 610.1 para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento mediante el ensayo petrográfico y el descrito en la norma UNE 146507-2.

El árido fino deberá tener una curva granulométrica comprendida dentro del huso de la siguiente tabla:

**Tabla 610.2: Huso granulométrico del árido fino**

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, de los tamices					
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82
Inferior	20	38	60	82	94	100

Según Tabla 610.1

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71 no debe ser inferior a veinte centésimas (0,20) o el índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo descrito en la UNE EN 933-3, debe ser inferior a treinta y cinco (35)

Cuando no se tengan conocimientos ni antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos según convenga en cada caso.

El Equivalente de Arena determinado a Vista del árido fino, obtenido según el ensayo descrito en la norma UNE 83131 deberá ser inferior a setenta y cinco (75) para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica o a ochenta (80) en los restantes casos.

Se podrán aceptar arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas (contiene al menos un 50% de calcita) siempre que valor de azul de metileno, determinado mediante el ensayo descrito en la norma UNE en 933-9 sea no supere los seis decigramos de azul por cada cien gramos de finos (0,6%) para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica o los tres decigramos de azul por cada 100 gramos de árido (0,3%) para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior puede aplicarse a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas siempre que se haya comprobado que no presenta reactividad potencial alcali-carbonato mediante el ensayo petrográfico y el descrito en la norma UNE 146507-2 EX.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la Tabla 610.3:

**Tabla 610.3: Limitación a las sustancias perjudiciales**

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	--	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en SO <sub>2</sub> y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	Horningón armado u horningón en masa que contiene armaduras para reducir la figuración	0,05
	Horningón pretensado	0,03

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del horningón. Si del estudio petrográfico se deduce la posibilidad de que se presente reactividad alcali-silica o alcali-silicato, se realizará el ensayo de la UNE 146507-99 EX parte 1 y si se deduce reactividad alcali-carbonato, el ensayo descrito en la UNE 14650:99 EX parte 2.

Los áridos cumplirán las limitaciones de sus condiciones físico-mecánicas establecidas en la Tabla 610.4

**Tabla 610.4: Limitación de condiciones físico-mecánicas**

CARACTERÍSTICAS	LIMITACIÓN	ENSAYO
Friabilidad de la arena	≤ 40	UNE 83115:1989 EX (ensayo micro-dental)
Resistencia al desgaste de la grava	≤ 40	UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Angeles)
Absorción de agua por los áridos	≤ 5%	UNE 83133:90 y UNE 83134:90
Pérdida de peso con sulfato magnésico	Finos 15% Gruesos 18%	UNE EN 1367-2:99

610.3.4. Aditivos

Se llaman aditivos aquellos productos que se incorporan al hormigón fresco con objeto de mejorar algunas de sus características.

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones cumplirán las prescripciones recogidas en el artículo 281 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

La dosificación de estos aditivos debe ser inferior a un 5% del peso del cemento.

610.3.5. Adiciones

No se acepta el empleo de adiciones en los hormigones a fabricar para las unidades de obra contempladas en este proyecto.

610.4. Tipos de hormigón y características

Los hormigones a emplear en esta obra se indican en la Tabla 610.5

Tabla 610.5: Tipos de hormigones a emplear

Tipo de Hormigón	$f_{ck}$ a 28 días (MPa)	Empleo
HM-15	15	Nivelación y Limpieza
HM-20	20	Cunetas revestidas Bajantes de pluviales en taludes Caces de coronación
HA-25B/20/IIa	25	Cimentación
HA-25B/20/IIa	25	Alzado de estructuras Dinteles y losas

La consistencia del hormigón fresco se determinará por el asiento correspondiente en el cono de Abrams en centímetros, mediante la Norma UNE 88313 debiendo cumplir los valores establecidos en la Tabla 610.6

Tabla 610.6: Consistencia del hormigón

Tipo de consistencia	Asiento en cm
Seca (s)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blandá (B)	6-9
Fluida (F)	10-15

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 indicación del Director de Obras.

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agualcemento serán los contemplados en la Tabla 610.7.

Tabla 610.7: Máxima relación agualcemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN															
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Oa	Qb	Qc	H	F	E			
Máxima relación a/c	Masa	0,65	--	--	--	--	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,50
	Amado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,55	0,50	0,50	0,55	0,50	0,50
	Pretensaz o	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (Kg/m <sup>3</sup> )	Masa	200	--	--	--	--	--	--	275	300	325	275	300	325	275	300	275
	Amado	250	275	300	300	325	350	325	325	325	350	300	350	350	300	325	300
	Pretensaz o	275	300	300	300	325	350	325	325	325	350	300	350	350	300	325	300

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 375 Kg. Sólo bajo la autorización expresa del Director de Obras podrá superarse dicho límite.

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

Los hormigones no fabricados en central sólo podrán utilizarse cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando su utilización limitada a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La dosificación del hormigón y la obtención de la fórmula de trabajo serán las indicadas por el Director de la obra.

La dosificación se realizará con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad establecidas, para ello se respetarán las limitaciones siguientes:

En la fórmula de trabajo se hará constar:

- Tipificación del hormigón
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m<sup>3</sup>)
- 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
- Habrà que realizar ensayos para comprobar las características del hormigón, siempre que se produzcan 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

610.6. Ejecución de las obras

610.6.1. Fabricación y transporte

Salvo indicación expresa del Director de las obras, la fabricación del hormigón se hará en una Central de fabricación de hormigón que puede pertenecer a las instalaciones propias de la obra o no.

Se entenderá como Central de fabricación del hormigón al conjunto de instalaciones y equipos organizados para almacenar las materias primas, dosificarlas, amasarlas y, en su caso, transportar el hormigón fresco hasta su lugar de empleo, que dispone de un Control de Producción de acuerdo con la Orden Ministerial de 21 de noviembre de 2001 y es manipulada por una persona con formación y experiencia suficiente.

Si la Central de Fabricación de hormigón no pertenece a las instalaciones propias de la obra, deberá estar inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones competentes.

Las materias primas para fabricar el hormigón se almacenarán de forma que se evite su contaminación.

La dosificación de las materias primas se realizará mediante pesaje en las instalaciones correspondientes, cumpliendo lo indicado en el capítulo 8 del Código Estructural: Estructuras de Hormigón. Propiedades tecnológicas de los materiales.

El amasado se realizará en amasadoras fijas o móviles capaces de mezclar los componentes del hormigón de modo que se obtenga una mezcla homogénea y completamente amasada, capaz de satisfacer los dos requisitos del grupo A y al menos dos de los del grupo B de la Tabla 610.8

**Tabla 610.8: Comprobación de la homogeneidad del hormigón**

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
Grupo A	1. Consistencia (UNE 83313:90) Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm Si el asiento medio es superior a 9 cm	3 cm 4 cm
	2. Resistencia (*) En porcentaje respecto a la media	7,5%
	3. Densidad del hormigón (UNE 83317:91) En Kg/m <sup>3</sup>	16 Kg/m <sup>3</sup>
Grupo B	4. Contenido de aire (UNE 83315:96) En porcentaje respecto al volumen del hormigón	1%
	5. Contenido de árido grueso (UNE 7295:76) En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	6%
	6. Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	0,5

(\*) Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total.

Para el transporte del hormigón se utilizarán los procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega sin variar las características que poseían recién amasadas sensiblemente.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Los equipos de transporte deberán estar limpios y exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido por lo que se procederá a su limpieza antes de cargar una nueva masa fresca. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie inferior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, de tambor giratorio o de paletas, el volumen de hormigón transportado no deberá superar el 80%

del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen de hormigón transportado no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones a juicio del Director de las Obras.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón será inferior a noventa (90) minutos, que se reducirá a sesenta (60) minutos en tiempo caluroso, salvo que se adopten medidas especiales.

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 (30) minutos, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

El hormigón fabricado en central podrá designarse por propiedades o por dosificación. En ambos casos deberá especificarse, como mínimo:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto el hormigón.
- La resistencia característica a compresión para hormigones designados por propiedades.
- El contenido de cemento, expresado en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>), para hormigones designados por dosificación.
- La indicación de si el hormigón va a ser utilizado en masa, armado o pretensado.

Cuando la designación del hormigón fuese por propiedades, el suministrador establecerá la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

Cuando la designación del hormigón fuese por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, mientras que el suministrador deberá garantizarlas, al igual que deberá indicar la relación agua/cemento que ha empleado.

Cuando el peticionario solicite hormigón con características especiales u otras además de las citadas anteriormente, las garantías y los datos que el suministrador deba darle serán especificados antes de comenzar el suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá pedir al suministrador una demostración satisfactoria de que los materiales componentes que van a emplearse cumplen los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según 69.2.9.2.
5. Especificación del hormigón.

a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

- El tipo de ambiente de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

b) Tipo, clase y marca del cemento.

c) Consistencia.

d) Tamaño máximo del árido.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 104 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

- e) Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- f) Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, según el Real Decreto 4/70/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado. Para ello, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m<sup>3</sup>, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

#### 610.6.2. Vertido del hormigón

El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado una vez verificada que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Los medios de puesta en obra del hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

El vertido del hormigón libre no podrá realizarse desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con paños a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará 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 especificados 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.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tener en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

#### 610.6.3. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón deberá hacerse mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. No se autoriza la compactación por apisonado o picado debiendo hacerse siempre mediante vibración.

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 de lechada importantes por las juntas de encofrados. Se realizará una compactación más cuidadosa e intensa junto a los parámetros y rincones de los encofrados 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 hará moviéndolos lentamente para que toda la superficie del hormigón quede totalmente humedecida, debiendo ser el espesor de la capa inferior a veinte (20) centímetros.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados se vigilará la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 105 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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 avería, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

610.6.4. Hormigonado en condiciones especiales

610.6.4.1 Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo correspondiente del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y del artículo 610.6.5 del PG-3/75.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde del encofrado, no sea inferior a cinco grados Celsius (5°C).

En general, el hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C) en las siguientes cuarenta y ocho horas (48 horas). 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 de 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 sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de hormo alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone 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 el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

610.6.4.2 Hormigones en tiempo caluroso

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados Celsius (40°C) o hay un viento excesivo se suspenderá el hormigonado, para evitar que el hormigón se deseeque, salvo que el Director de las Obras lo autorice e indique las medidas oportunas a adoptar.

Para el hormigonado en tiempo caluroso se adoptarán medidas oportunas que eviten la evaporación del agua de amasado durante el transporte y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas serán aprobadas por el Director de las obras.

En losas y tableros con gran superficie expuesta se emplearán arpilleras esterillas u otros tejidos con alta capacidad de retención de humedad y se humectarán continuamente para evitar la desecación superficial.

610.6.4.3 Hormigonado en tiempo lluvioso

Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia.

El Director de las obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo de lluvioso, tales como colocación de toldos y otras medidas para evitar que el agua entre en contacto con la masa de hormigón fresco, asimismo ordenará la suspensión del hormigonado cuando no exista garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.5. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. 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.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 106 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

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 la 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 apertura 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.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

#### 610.6.6. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará durante siete días (7 d), pudiendo reducirse en caso de cemento de altas resistencias iniciales o aumentarse en el caso de cementos de bajas resistencias iniciales, con la aprobación del Director de las obras.

Durante este período se asegurará el mantenimiento de la humedad del hormigón, utilizando el riego directo con agua, la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no suponga en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup> h).

Cuando el hormigonado se produzca a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda, y se prolongará el proceso durante diez días (10 d).

En el caso de utilizar el riego directo del hormigón con agua habrá que evitar el deslavado de este.

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se humedecerán antes de su colocación y se mantendrán húmedos hasta ser desmontados, momento en el que se comenzará a curar el hormigón.

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 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

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 a 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 a 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 el 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.

#### 610.7. Especificaciones de unidad terminada

##### 610.7.1. Tolerancias

Tolerancias que pueden aplicarse en las distintas fases de ejecución.

- Tolerancias de replanteo y cimentaciones

Variaciones de alineación en planta, veinticinco milímetros (25 mm) en toda la longitud de la obra.

En las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, quince milímetros (15 mm) por defecto y cincuenta milímetros (50 mm) por exceso. En desplazamiento, de su posición teórica se admitirá, un dos por ciento (2%) de la dimensión de la zapata en la dirección del desplazamiento, sin rebasar los cincuenta milímetros (50 mm).

- Tolerancias en secciones de hormigón

Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas, así como para el espesor de placas y muros, se admite una tolerancia de cinco milímetros (5 mm) por defecto y de diez milímetros (10 mm) por exceso. Pero si la dimensión es mayor de cincuenta centímetros (50 cm), se admite llegar al uno por ciento (1%) por defecto y a dos por ciento (2%) por exceso.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 107 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Si existen orificios o huecos pasantes en forjados, muros, etc..., se admitirá para sus dimensiones y situación una tolerancia de cinco milímetros (5 mm), tanto por exceso como por defecto.

- Desplomes en soportes y muros

En soportes, muros y demás elementos verticales ordinarios, se admitirá una desviación de seis milímetros (6 mm) por cada tres metros (3 m) de altura, con máximo de veinticinco milímetros (25mm) para toda la altura.

En soportes de esquina, u otros elementos destacados, se admitirá una desviación de seis milímetros (6mm) por cada seis metros (6m) de altura, como máximo doce milímetros (12 mm) para toda la altura.

- Diferencia de cotas

En el intrados de placas, forjados, vigas, etc, midiendo antes de retirar los puntales, seis milímetros (6mm) por cada 3 metros (3m) de longitud y veinte milímetros (20mm) como máximo en la longitud total.

En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, seis milímetros (6 mm) por cada crujía o por cada seis metros (6m) de longitud, sin sobrepasar doce milímetros (12mm) en la longitud total.

- Acabado de superficies

La máxima irregularidad no excederá de cinco milímetros (5mm) en superficies vistas ni en veinte (2mm) en superficies ocultas.

Las tolerancias que podrán aplicarse para la consistencia del hormigón quedan de terminadas en la tabla siguiente:

**Tabla 610.9: Tolerancias para la consistencia del hormigón**

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0-2
Plástica	± 1	2-6
Blanda	± 1	5-10
Fluida	± 2	8-17
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0-2	± 1	A± 1
Entre 3-7	± 2	A± 1
Entre 8-12	± 3	A± 1

#### 610.7.2. Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### 610.8. 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.

#### 610.9. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos del proyectado, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

610.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARTÍCULO 680 ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. Materiales

Los encofrados y moldes serán de paneles modulares con acabado fenólico.

Cumplirán con las consideraciones del artículo 680 del PG-3.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. Tipos de encofrados y moldes

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

- **Encofrado en cimientos** es el empleado en los paramentos verticales de zapatas, encepados y demás elementos de cimentación
- **Encofrado en alzados** es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón verticales, tanto vistos como ocultos
- **Encofrado en tableros y losas** es el empleado en los paramentos horizontales y verticales de losas, tableros y arcos

680.3. Ejecución

Construcción y montaje

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán ranjías de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resalles o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berenjenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los parámetros que haya que homigónar con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 109 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Desencofrado

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5°C), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25h) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintidós días (21).

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Acabados

Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veintiocho milímetros (28 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento Portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueiras y otras imperfecciones entranantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso el Ingeniero Director, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

680.4. Medición y abono

La medición y abono de los encofrados, se efectuará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 681 CIMBRAS

681.1. Definición

Salvo prescripción en contrario, las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1.000) de la luz.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director.

En todo caso, se comprobará que la cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20 %) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 110 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los técnicos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles averidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquélla.

Desdoblado

El desdoblado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al desdoblado.

El desdoblado se hará de modo suave y uniforme: recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento desdoblado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo, debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actual sobre el elemento que se desdoblara, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

681.2. Ejecución de las obras

El montaje o construcción de las cimbras se realizará con la contraflecha prevista en los cálculos presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

681.3. Medición y abono

No se realizará abono por separado del metro cúbico (m<sup>3</sup>) de cimbra para obra de fábrica, sino que irá incluido en el precio del encofrado correspondiente, en el caso de ser necesario su empleo.

En ningún caso se abonará el exceso de cimbra realizado para ampliar la plataforma de trabajo.

La medición de cimbra llena se obtendrá como el volumen encerrado entre el terreno, el fondo del tablero y dos planos verticales situados en los bordes del mismo. La medición se realizará sobre planos.

No se realizará corrección del precio de abono si por necesidades de obra hubiera que aumentar la luz libre en proporción inferior a un quince por ciento (15%) de la propuesta, ni si por interés y a propuesta del Contratista le fuese autorizado por la Dirección de Obra ampliar la luz libre en cualquier proporción.

ARTÍCULO 690 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1. Definición

Consiste en dotar de impermeabilidad los paramentos verticales de estructuras de hormigón con lechada bituminosa así como la impermeabilización de tableros de puentes con mástico bituminoso sobre imprimación con emulsión bituminosa, con un espesor medio de 2 cm.

690.2. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos y tableros de puentes se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

ARTÍCULO 691 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

691.1. Definición

Serán juntas de estanqueidad los dispositivos que separan dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de temperatura y reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegure la ausencia de filtraciones.

Se contempla en este Proyecto la solución de junta de estanqueidad mediante el empleo poliéstereno de 2 cm de espesor expandido.

El poliéstereno expandido cumplirá las descripciones del artículo 287 del presente Pliego y se colocará como elemento separador entre las dos masas de hormigón haciendo la junta de dilatación, tal y como se indica en planos.

691.2. Ejecución de las obras

Las bandas elásticas y los sellados se ejecutarán siguiendo las indicaciones de los planos y las del Ingeniero Director de las obras.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, 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.

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. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 111 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especiales de hormigonado, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplea para la ejecución del elemento.

### 691.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros lineales (Ml.) de juntas realmente ejecutadas conforme a este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye el material en obra, los ensayos, la preparación de la junta, colocación, sellados y cuantos medios, materiales y operaciones intervinen en la completa y correcta

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 112 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

**PARTE 7ª. - SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO**

**ARTÍCULO 700 MARCAS VIALES**

**700.1. Definición**

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

**700.2. Tipos**

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resales o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

**700.3. Materiales**

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

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

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

En cuanto a las carreteras de calzada única proyectadas de buena visibilidad y con IMD menor que 5.000 veh/día, se ha proyectado del tipo 1.

**700.3.1.1 Características**

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

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y postmezclado) y cintas o cualquier otro material prefabricado importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las

diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE 135 276 en caso de marcas viales prefabricadas.

Así mismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 teniendo la granulometría de las mismas que ser aprobada por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar las características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), acreditarán su durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales, evaluadas según las

En ningún caso podrán ser aceptados materiales cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El Director de las Obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

**700.4. Especificaciones de la unidad terminada.**

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 113 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la Tabla 700.1. Además, cumplirán los requisitos de color especificados y medidos según la norma UNE-EN-1436.

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

**Tabla 700.1: Valores mínimos de las características esenciales exigidas**

Tipo de Marca vial	Parámetro de evaluación				Valor SRT
	Coeficiente de retroreflexión (*)		Factor de luminancia (b)		
	30 Días	730 Días	Sobre pavimento bituminoso	Sobre pavimento de hormigón	
Permanente (color blanco)	300	200	0,30	0,40	45
Temporal (color amarillo)	150		0,20		45

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

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

**700.5. Maquinaria de aplicación.**

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

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

**700.6. Ejecución**

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

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N"

de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.1 del presente artículo. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la norma UNE 135 200(2).

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

**700.6.1. Preparación de la superficie de aplicación.**

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

**700.6.2. Limitaciones a la ejecución.**

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

**700.6.3. Premarcado.**

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

**700.6.4. Eliminación de las marcas viales.**

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

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.

- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7. Control de calidad

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

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

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1. Control de recepción de los materiales.

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11), de cada suministro.

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

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

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados (marca "N" de AENOR) serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la norma UNE 135 200(2) y los de granulometría, porcentaje de defectuosas e índice de refracción según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 297 para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

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

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la norma UNE-287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

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

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

700.7.2. Control de la aplicación de los materiales.

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

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

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

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

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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 115 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (C) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (S) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S = \sqrt{\frac{C}{6}}$$

Caso de resultar decimal el valor "S", se redondeará al número entero inmediatamente superior.

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

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

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2),
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

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

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

700.7.3. Control de la unidad terminada.

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

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

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

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

**700.8. Periodo de garantía.**

El periodo de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

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

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

**700.9. Seguridad y señalización de las obras.**

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

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud de presente Proyecto.

**700.10. Medición y abono.**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

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

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de esta unidad.

700.0040 m Marca vial de tipo II (RW), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 10 cm de ancho sin resaltes //limpieza //limpieza y preparación de la superficie y premarcado (medida la longitud realmente pintada).

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 116 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

700.0020 m Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación de símbolos y cebrados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.

#### ARTÍCULO 701 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

##### 701.1. Definición.

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

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

##### 701.2. Tipos.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

##### 701.3. Materiales.

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

La propiedad retrorreflecente de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflecentes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflecente de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflecentes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

El material más adecuado empleado como sustrato será indistintamente aluminio o acero galvanizado, cumpliendo las características especificadas en el apartado 701.3.1 del presente Pliego.

Asimismo, el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflecentes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación, serán los establecidos en el apartado 701.3.2 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.3.1. Características.

701.3.1.1 Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las láminas de acero galvanizado y las láminas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que le sean de aplicación.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

701.3.1.2 De los materiales retrorreflecentes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflecentes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre la película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo ambas condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m<sup>-2</sup> para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflecentes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 117 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

para formar parte de una señal o cartel retrorreflejante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflejantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflejantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia ( $\beta$ ), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

Tabla 701.1 Valores mínimos del factor de luminancia y coordenadas cromáticas

COLOR	COORDENADAS CROMÁTICAS				FACTOR DE LUMINANCIA NIVEL 3
	1	2	3	4	
BLANCO	X	0,355	0,305	0,285	0,335
	Y	0,365	0,305	0,325	0,375
AMARILLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794

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

Dado que los actuales materiales retrorreflejantes micropísmáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ( $L \geq 10$  cd.m<sup>2</sup>) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflejantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'(cd.lx.m<sup>-2</sup>)), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflejantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión en los materiales retrorreflejantes de nivel 3 serán los especificados en la Tabla 701.2, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflejantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'(cd.lx<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup>) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflejantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'(cd.lx<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup>) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (gloriets, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflejantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'(cd.lx<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup>) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

Tabla 701.2: Criterios para la definición de las combinaciones geométricas

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ )	ÁNGULO DE ENTRADA ( $b_1$ ; $b_2 = 0\theta$ )			
	5 $\theta$	15 $\theta$	30 $\theta$	40 $\theta$
0,1 $\theta$				
0,2 $\theta$	Zona A			
0,33 $\theta$				
0,33 $\theta$				
0,5 $\theta$				
1,0 $\theta$	Zona B			
1,0 $\theta$				
1,5 $\theta$	Zona C			

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

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales retrorreflejantes (de nivel 1, 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflejantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración

competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

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

701.3.1.3 De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las plelmas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

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

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocromado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

701.3.2. - Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

La Tabla 701.3 indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

**Tabla 701.3: Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión**

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones,...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(\*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".

(\*\*) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluían o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

**701.4. Señales y carteles retrorreflectantes.**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8-1-IC "Señalización Vertical" y 8-3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

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

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8-1-IC "Señalización vertical" y 8-3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

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

701.4.1. - Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR, las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del proyecto evaluadas según lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

701.4.1.1 Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ( $R/cd.lx^2.m^{-2}$ ) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.4.1.2 Zona no retrorreflectante

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

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

701.5. - Especificaciones de la unidad terminada

701.5.1. Zona retrorreflectante.

701.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R/cd.lx^2.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la Tabla 701.4., para el periodo de garantía.

Tabla 701.4.-Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R/cd.lx^2.m^{-2}$ )	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R/cd.lx^2.m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafada o no) de las señales verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P.

701.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante (serigrafada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x,y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

701.5.2. Zona no retrorreflectante.

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x,y), los especificados en la norma UNE 135 332.

701.5.3. Elementos de sustentación.

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

701.6. Ejecución.

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

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

701.6.1. 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 a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

701.6.2. 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.

701.7. Control de Calidad.

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

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

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

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

701.7.1. Control de recepción de las señales y carteles.

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que los transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflektantes certificado por AENOR.

$$n = \sqrt{\frac{N}{\sigma}}$$

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflektantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles copiados.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.4.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflektantes que se encuentren acopiados.

701.7.1.1 Toma de muestras.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (Tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 121 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tabla 701.5.-Criterios para la selección de un número representativo de señales y carteles

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES 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

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.7.1.2 Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.7.2. Control de la unidad terminada

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

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2. del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el periodo de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.2.1 Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

701.7.2.2 Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

701.7.3. Criterios de aceptación y rechazo.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (Tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquél que presente uno o más defectos.

Tabla 701.6.- Criterios para la aceptación o rechazo de una muestra representativa de señales y carteles, acopiados o instalados, de un mismo tipo

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4.0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº 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

701.8. Periodo de Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafados o no), 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 cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

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

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

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9. Seguridad y señalización de las obras

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

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

701.10. Medición y abono

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

Los carteles verticales, se abonarán según su descomposición reflejada en el Documento nº 4, Presupuesto, en el capítulo de Señalización, Balizamiento y Defensas.

C7010cd ud Cartel lateral de acero galvanizado, incluso piezas especiales, excavación de cimentación, hormigón y acero de zapatas, totalmente terminado

701.0250 m<sup>2</sup> Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase RA2, /tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

701.0080 m<sup>2</sup> Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigón /tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

701.0040 ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigón /tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

701.0190 ud Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigón /tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

ARTÍCULO 702 CAPTAFAROS RETORRREFLECTANTES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

702.1. Definición

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorrefletores a fin de alejar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

**702.2. Tipos.**

Los captafaros retrorreflektantes, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- La naturaleza del retrorreflector, en: código 1 (retroreflector de vidrio), código 2 (retroreflector orgánico de naturaleza polimérica) o código 3 (retroreflector orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión).

**702.3. Materiales**

En la fabricación de captafaros retrorreflektantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflektantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflektante de los captafaros estará constituida por retrorreflektadores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Los captafaros retrorreflektantes serán de doble cara, siendo los colores de estos blanco, verde y/o amarillo. Las dimensiones se ajustarán a la norma UNE-EN-1463 (1), y su fijación se realizará con un preparado adhesivo de dos componentes de rápida adherencia. El tipo será el definido como código 3 en el apartado 702.2 del presente artículo.

**702.4. Características**

Los captafaros retrorreflektantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE-EN-1463 (1).

El entorno de los captafaros retrorreflektantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflektantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflektantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Los captafaros retrorreflektantes a utilizar en señalización horizontal de carreteras dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse captafaros retrorreflektantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose,

únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los captafaros retrorreflektantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463(1).

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los captafaros reflectantes objeto del proyecto e valuadas según lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados captafaros retrorreflektantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los captafaros retrorreflektantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

**702.5. Especificaciones de la unidad terminada**

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

Durante el período de garantía el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con relación a la dirección del tráfico se ceñirá a lo dispuesto en el apartado 702.7.2 del presente artículo, actuando como allí se indica.

**702.6. Etiqueta**

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

La citada comunicación irá acompañada del documento acreditativo de la certificación de los captafaros retrorreflektantes ofertados (marca "N" de AENOR). Para los captafaros retrorreflektantes no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.4 del presente artículo.

**702.6.1. Preparación de la superficie de aplicación**

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

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 124 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflektantes.

702.6.2. 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 a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

702.6.3. Premarcado

Previamente a la aplicación de los captafaros retrorreflektantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.6.4. Eliminación de los captafaros retrorreflektantes

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

702.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflektantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

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

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Número y características de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio del Director de las Obras pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

702.7.1. Control de recepción de los captafaros retrorreflektantes

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflektantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 702.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflektantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, los captafaros retrorreflektantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se indica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno comprobar la calidad de los captafaros retrorreflektantes acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflektantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia del Director de las Obras, otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflektantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

- De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.
- Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflektantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflektantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la norma UNE-EN-1463(1).

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

702.7.2. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el periodo de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflektantes instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

- El número de captafaros retrorreflektantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.
- Más de cinco (5) captafaros retrorreflektantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

Los captafaros retrorreflektantes, de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado 702.7.1. del presente artículo.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 125 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el periodo de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflektantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**702.8. Garantía**

La garantía mínima de los captafaros retrorreflektantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años y seis (6) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años desde la fecha de instalación, en el caso de captafaros de utilización permanente. Para los captafaros retrorreflektantes de utilización temporal, la garantía será de nueve (9) meses contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de tres (3) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar periodos de garantía mínimos de los captafaros retrorreflektantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

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

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflektantes instalados.

**702.9. Seguridad y señalización de las obras**

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

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo expuesto en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

**702.10. Medición y abono**

Los captafaros retrorreflektantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los captafaros retrorreflektantes existentes sobre el pavimento que el proyecto incluya su levantamiento no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de colocación de esta unidad.

**ARTÍCULO 703 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**

**703.1. Definición**

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

**703.2. Tipos**

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

**703.3. Materiales**

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesario) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioletas.

El carácter retrorreflektante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflektantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

**703.3.1. Características**

**703.3.1.1 Del sustrato**

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

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

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 126 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

703.3.1.2 De los materiales retrorreflektantes

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

Las láminas retrorreflektantes de nivel de retrorreflexión 3, cumplirán las características iniciales especificadas para ellas en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Por su parte, las características iniciales que deben reunir las láminas retrorreflektantes de nivel de retrorreflexión 2 serán las indicadas en la norma UNE 135 334.

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

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflektantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflektantes objeto del proyecto recogidas en este artículo.

Para los materiales retrorreflektantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados, por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuviesen disponibles, y no se repetirán incesantemente los mismos ensayos.

703.3.1.3 De los elementos de sustentación

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las especificaciones definidas en el apartado 701.3.1.3 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

703.4. Elementos de balizamiento retrorreflektantes

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

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

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflektantes de nivel 3.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas será verde.

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

703.4.1. Características

Los elementos de balizamiento retrorreflektantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos de balizamiento retrorreflektantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los elementos de balizamiento retrorreflektantes objeto del proyecto, evaluadas según las especificaciones del presente artículo, o del documento acreditativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

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

703.5. Especificaciones de la unidad terminada

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

703.5.1. Zona retrorreflektante

703.5.1.1 Características fotométricas

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/\cos \alpha \cdot 1 \cdot m^{-2}$ ) para la zona retrorreflektante equipada con láminas de nivel 2, al menos, los especificados en la Tabla 703.1, para el periodo de garantía.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 127 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**Tabla 703.1.- Valores mínimos del coeficiente de retroreflexión ( $R'$ /cd.ix-1.m<sup>-2</sup>) de las láminas retrorreflektantes de nivel 2 a utilizar en los elementos de balizamiento durante el periodo de garantía**

COLOR	NIVEL DE REFLECTANCIA ( $R'$ /cd.ix-1.m <sup>-2</sup> ) Ángulo de observación	
	( $\alpha$ ): 0,2°	Ángulo de entrada ( $\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$ ), 5°
BLANCO	NIVEL 2 200	
AMARILLO	136	
VERDE	36	

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retroreflexión ( $R'$ /cd.ix-1.m<sup>-2</sup>), para la zona retrorreflektante, equipada con láminas de nivel 3, de los valores iniciales medidos para 0,2o , 0,33o , 1,0o de ángulo de observación, y 5o de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0o), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.1.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los tejidos retrorreflektantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retroreflexión mínimo de doscientas cincuenta (250) cd.ix-1.m-2, para un ángulo de observación ( $\alpha$ ) de dos décimas de grado (0,2o) y un ángulo de entrada ( $\beta_1$ ) de cinco grados (5o).

**703.5.1.2 Características cromométricas**

Se tomarán como valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x,y) y del factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflektante de los elementos de balizamiento objeto del proyecto, los especificados en el apartado 703.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflektante y nivel de retroreflexión exigido.

**703.5.2. Zona no retrorreflektante**

Se tomarán como valores mínimos de las coordenadas cromáticas (x,y) y del factor de luminancia ( $\beta$ ) de las zonas no retrorreflektantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, los indicados en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

**703.5.3. Elementos de sustentación**

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

**703.6. Ejecución**

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

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento- ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del presente artículo.

**703.6.1. Preparación de la superficie de aplicación**

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

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

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

**703.6.2. Limitaciones a la ejecución**

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

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

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

**703.6.3. Replanteo**

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

703.6.4. Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflektantes

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

703.7. Control de calidad

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

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

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de los elementos de balizamiento retrorreflektantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflektante.
- Observaciones e incidencias, que a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflektantes instalados.

703.7.1. Control de recepción de los elementos de balizamiento

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

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflektantes certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

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

Tabla 703.2.-.- CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLEKTANTES

ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO	
NÚMERO DE ELEMENTOS DE RETRORREFLEKTANTES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO (N)	NÚMERO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLEKTANTES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 - 8	2
9 - 18	3
19 - 32	4
33 - 50	5
51 - 72	6
73 - 98	7
más de 98	$\sqrt{N}$ $\sqrt{6}$

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

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

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflektantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

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

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

703.7.2. Control de la unidad terminada

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

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.7.3. del presente artículo.

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

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

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflektantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.1 del presente artículo.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.2 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352.

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

- Más de veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más de diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 de este artículo, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

#### 703.8. Garantía

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

El Director de las Obras, podrá fijar periodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflektantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

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

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

#### 703.9. Seguridad y señalización de las obras

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

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

#### 703.10. Medición y abono

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

La eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflektantes instalados no será objeto de abono independiente, estando incluido en el precio de colocación de esta unidad.

703.0050 ud Hito de arista (de 155 cm) tipo II, de retrorreflektancia clase RA3, totalmente colocado, incluida cimentación.

#### ARTICULO 704 BARRERAS DE SEGURIDAD

##### 704.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 130 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

704.2. Tipos

Las barreras de seguridad, empleadas se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (valles), unos soportes (postes) que lo mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

704.3. Materiales

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las características de las barreras de seguridad se ceñirán a lo definido en el presente artículo. El nivel de contención de cada una de ellas será, al menos, el definido en la O.C. 327/95 T y P.

704.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para la fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE-EN-10025 para el tipo S-235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro ( $\pm 0.1$  mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$Si \leq 0.03 \% \text{ y } S \leq 2.5P \leq 0.09\%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero de fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 235 JR según lo especificado en la norma UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$Si \leq 0.03 \% \text{ y } S \leq 2.5P \leq 0.09\%$$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN-ISO 1461.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de los elementos constituyentes de las barreras metálicas.

704.3.2. Barreras de seguridad de hormigón

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascals (25 MPa), de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

En barreras de encofrado perdido, el hormigón de relleno deberá tener una resistencia característica superior a veinte megapascals (20 MPa).

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica será de treinta y cinco megapascals (35 MPa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 del vigente Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Si se utilizan aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras deberán cumplir las especificaciones que se recogen en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales a utilizar en la fabricación de las barreras hormigón.

704.3.3. Otras barreras de seguridad

Para elementos distintos de los descritos en las normas UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de la especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad (704.10), conforme a lo establecido en la UNE-EN-1317.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 131 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdkM5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

#### 704.4. Características

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad dispondrán el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos constituyentes de las barreras de seguridad importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose, únicamente, aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), sus características técnicas serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad objeto del proyecto, de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 704.5. Elección

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

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marca "N" de AENOR). Para los elementos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

#### 704.5.1. Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un tablero de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

Las barreras de seguridad de hormigón in situ deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (Artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales).

#### 704.5.2. Replanteo

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

#### 704.6. Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

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

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o números de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de las barreras de seguridad instaladas.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 132 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

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

**704.6.1. Barreras de seguridad metálicas**

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de mates, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm<sup>2</sup>, ni afecten, en su conjunto, a más del 0.5 % de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN-ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la Tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

**Tabla 704.1 ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA**

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0.94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

**704.6.2. Barreras de seguridad de hormigón**

Para las barreras de hormigón, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m).

- La fracción construida diariamente.

El control de la regularidad superficial de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra. No se admitirán desviaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera sobre los que se comprobará que:

- Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm<sup>2</sup>) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
- No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.
- No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

#### 704.7. Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arranque, 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 reglamentariamente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación, y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar periodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de los mismos, de su naturaleza, etc.

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

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

#### 704.8. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución de las mismas.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente, se ceñirán además a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

#### 704.9. Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio los medios auxiliares necesarios para su colocación y puesta en obra.

704.0530 m Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior; deflexión dinámica de 1,20 m o inferior, índice de severidad a // capatafros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera.

### ARTICULO 708 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA DESVIOS PROVISIONALES

#### 708.1. Definición

Se definen como elementos de señalización para desvíos provisionales a los necesarios para la señalización tanto horizontal como vertical de los desvíos provisionales de tráfico según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-4C.

#### 708.2. Materiales

Los materiales que componen los elementos de señalización cumplirán lo especificado en los Artículos 700 y 701 del presente Pliego de Prescripciones.

#### 708.3. Medición y abono

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

### ARTICULO 709 ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO PARA DESVIOS PROVISIONALES

#### 709.1. Definición

Se definen como elementos de balizamiento para desvíos provisionales todos los necesarios para destacar la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada, según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-4C.

#### 709.2. Tipos

Los elementos de balizamiento de desvíos provisionales utilizados en el presente proyecto son los siguientes:

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 134 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Panel direccional TB-1.
- Conos de balizamiento TB-6
- Baliza luminosa TL-2
- Cascada luminosa TL-8

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de elementos de balizamiento reflectantes deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

El panel direccional TB-1 tendrá una base de 195 cm y una altura de 95 cm.

El cono de balizamiento TB-6 tendrá una altura de 70 cm.

Salvo justificación en contrario, en obras fijas, deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el catálogo del anexo 1 de la Norma de Carreteras 8.3-IC.

#### 709.3. Medición y abono

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

#### ARTÍCULO 710 VALLA DE CERRAMIENTO

##### 710.1. Definición

Se prevé la colocación de una valla de cerramiento para evitar el tránsito de peatones y vehículos en las zonas definidas en el proyecto, de acuerdo con lo indicado en el documento 2 de planos.

##### 710.2. Materiales

###### 710.2.1. Postes

Los postes y tomapiques serán de perfil tubular galvanizado de 2,00 metros de altura. La parte superior de los postes irán provistos de un tapón de cierre hermético y la inferior estará abierta con el fin de que queden bien sujetos en el hormigón de la base de sustentación.

#### 710.2.2. Enrejados

Estará constituido por una malla electrosoldada de acero galvanizado anudada con distancia entre los hilos verticales de 15cm y distancia entre los horizontales con aumento progresivo desde 5-15 cm en la parte inferior hasta 15-20 cm en la superior.

#### 710.2.3. Accesorios

Las pleinas, tornillos y arandelas serán galvanizados.

#### 710.3. Medición y abono

A efectos de medición y abono se establece el siguiente criterio: la valla se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente colocados en obra, al precio del cuadro de precios nº1.

915.0010 m Cerramiento de 2 metros de altura compuesto por postes metálicos cada 4 metros, arriostamiento cada 40 metros y malla de acero galvanizado anudada con distancia entre los hilos verticales de 15 cm y distancia entre los horizontales con aumento progresivo desde 5-15 cm en la parte inferior hasta 15-20 cm en la superior, con malla de acero galvanizado de refuerzo triple torsión de 1 metro para pequeños vertebrales adosada en la base, enterradas 20 cm *l*/ parte proporcional de cimientos, totalmente colocado, excepto puertas.

#### PN\_01

ud Desmontaje y montaje de la puerta abatible de entrada a parcela de ITV actual a su nueva ubicación, mostrada en planos. Incluye la parte proporcional correspondiente a los pilares de anclaje de la misma.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 135 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

**GESTIÓN DE RESIDUOS**

**PARTE 8ª -**

**ARTÍCULO 801 OBJETIVO**

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón acelera el ritmo de coimatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo (ya que se incrementa el coste posterior del reciclaje).

Sin embargo, este principio solo es viable si se realiza una separación y recogida selectiva, con lo que se obtendrían las siguientes ventajas:

- Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados al disminuir los espacios huecos del contenedor.
- Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra; y
- Solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos peligrosos. Se recuerda que, si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto deberá gestionarse como peligroso.

El objeto del Anexo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición es, por tanto, la identificación y estimación de cantidades y operaciones de gestión de los residuos que se generen durante la ejecución de las obras proyectadas como consecuencia de desmontajes y demoliciones; así como los sobrantes de materiales de ejecución y de envases y embalajes de dichos materiales (RCDs).

Debido a la importante cantidad de residuos generados durante los procesos de construcción y demolición planteados en el presente proyecto y de acuerdo a la exigencia legal "Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se considera adecuada la redacción del presente anexo para minimizar los posibles efectos dañinos que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar incluyendo el siguiente contenido.

**801.1. Medición y Abono**

950.0030\_1T m³ Canon, carga y transporte de residuos de construcción, provenientes de la excavación, saneo, desmonte y demolición no peligrosos, -RNP- de carácter pétreo, constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 10 km. En camiones basculantes de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0060\_1T m³ Canon, carga y transporte a planta de gestión de residuos no pétreos a una distancia de 10 km en camiones basculantes de hasta 16 t de peso,

cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas

950.0091\_1T m³ Canon, carga y transporte a planta de gestión de residuos potencialmente peligrosos (envases contaminados) a una distancia de 10 km en camiones basculantes de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

UC0103N08 m³xkm Transporte y descarga de residuos, unidad de medición m³ por kilómetro de distancia hasta gestor autorizado.

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 136 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qjA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

PARTE 9ª -

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Considerando debidamente definidas y justificadas las obras objeto del presente Proyecto, se eleva a la Superioridad para su aprobación si procede.

Sevilla, julio de 2025

Director del Proyecto:



D. Francisco Javier Conchillo Fernández  
Ingeniero Civil

Autor del Proyecto:



D. Ozgur Unay Unay  
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
Colegiado N° 15584

FRANCISCO JAVIER CONCHILLO FERNANDEZ		15/09/2025 12:26:54	PÁGINA: 137 / 137
VERIFICACIÓN	NjyGwFSp75qiA1E6Zau0UdKm5L1j22	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	