

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.-	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	6	ARTÍCULO 341.-	REFINO DE TALUDES	36
1.1.-	PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	6	1.4.-	PARTE 4ª.- DRENAJE	37
	ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN ..	6		ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	37
	ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	13		ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	38
	ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	14		ARTÍCULO 414.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO	38
1.2.-	PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS	17		ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES	40
	ARTÍCULO 202.- CEMENTOS	17		ARTÍCULO 430.- BAJANTES PREFABRICADAS	41
	ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS	18	1.5.-	PARTE 5ª.- FIRMES	41
	ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS	21		ARTÍCULO.- 510 ZAHORRAS	41
	ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	23		ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	45
	ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	24		ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA	46
	ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	24		ARTÍCULO 533.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA	47
	ARTÍCULO 286.- MADERA	26		ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	50
	ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES	26		ARTÍCULO 570.- BORDILLOS PREFABRICADOS	56
1.3.-	PARTE 3ª.- EXPLANACIONES	28	1.6.-	PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS	56
	ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO	28		ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	56
	ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES	28		ARTÍCULO 610.- HORMIGONES	57
	ARTÍCULO 310.- EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	29		ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	60
	ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	29		ARTÍCULO 658.- ESCOLLERAS DE PIEDRAS SUELTAS	61
	ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	31		ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES	62
	ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN	32		ARTÍCULO 681.- APEOS Y CIMBRAS	63
	ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS	35		ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	64
	ARTÍCULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA	36			

ARTÍCULO 694.- JUNTA ELASTOMÉRICA ARMADA.....	65	703.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	74
1.7.- PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSAS Y CONTROL DE TRÁFICO	66	703.9.- PERÍODO DE GARANTÍA.....	74
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES	66	703.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	74
700.8.- CONTROL DE CALIDAD	68	ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD	74
700.9.- PUESTA EN OBRA.....	68	704.1.- DEFINICIÓN.....	74
700.10.- PERIODO DE GARANTÍA	68	704.2.- TIPOS.....	75
700.11.- MEDICIÓN Y ABONO	68	704.3.- MATERIALES.....	75
ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES .	69	704.4.- EJECUCIÓN.....	75
701.1.- DEFINICIÓN	69	704.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN	75
701.2.- TIPOS	69	704.6.- CONTROL DE CALIDAD	75
701.3.- MATERIALES.....	69	704.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	75
701.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA	70	704.8.- PERIODO DE GARANTÍA.....	75
701.5.- EJECUCIÓN	71	704.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	75
701.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.....	71	1.8.- PARTE 8ª.- OBRAS COMPLEMENTARIAS	76
701.7.- CONTROL DE CALIDAD	71	ARTÍCULO 801.- CERRAMIENTOS	76
701.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	71	801.1.- DEFINICIÓN.....	76
701.9.- PERIODO DE GARANTÍA	71	801.2.- MATERIALES A EMPLEAR.....	76
701.10.- MEDICIÓN Y ABONO	71	801.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	76
ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	72	801.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	76
703.1.- DEFINICIÓN	72	ARTÍCULO 802.- MOJÓN DE DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD	77
703.2.- TIPO	73	802.1.- DEFINICIÓN.....	77
703.3.- MATERIALES.....	73	802.2.- MATERIALES.....	77
703.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA	73	1.9.- PARTE 9ª. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	77
703.5.- EJECUCIÓN	74	ARTÍCULO 901.- RESTAURACIÓN VEGETAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	77
703.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.....	74	901.1.- DEFINICIÓN.....	77
703.7.- CONTROL DE CALIDAD	74	901.2.- MATERIALES BÁSICOS	77

901.3.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	80	1002.2.-	CONDICIONES GENERALES	87
901.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	84	1002.3.-	BÁCULOS Y COLUMNAS	87
	ARTÍCULO 904.- MEDIDAS CORRECTORAS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DURANTE LAS OBRAS	84	1002.4.-	PORTEZUELAS PARA COLUMNAS	88
904.1.-	DEFINICIÓN	84	1002.5.-	MEDICIÓN Y ABONO	88
904.2.-	EJECUCIÓN	84		ARTÍCULO 1003.- LIMPIEZA Y REVISIÓN DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO EXISTENTES	88
904.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	85	1003.1.-	DEFINICIÓN	88
	ARTÍCULO 905.- PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN NATURAL	85	1003.2.-	CONDICIONES GENERALES	88
905.1.-	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	85	1003.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	89
905.2.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	85		ARTÍCULO 1004.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO	89
905.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	85	1004.1.-	DEFINICIÓN	89
	ARTÍCULO 909.- OTRAS MEDIDAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE ADECUACIÓN AMBIENTAL A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTUACIÓN	85	1004.2.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	89
909.1.-	MEDICIÓN Y ABONO	86	1004.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	89
909.2.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	86		ARTÍCULO 1005.- LUMINARIAS	89
909.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	86	1005.1.-	DEFINICIÓN	89
1.10.-	PARTE 10ª. SERVICIOS AFECTADOS	87	1005.2.-	CONDICIONES GENERALES	90
CAPÍTULO I.- ALUMBRADO		87	1005.3.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	90
	ARTÍCULO 1001.- ARQUETAS PARA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	87	1005.4.-	ELEMENTOS BÁSICOS DE LAS LUMINARIAS	90
1001.1.-	DEFINICIÓN	87	1005.5.-	MEDICIÓN Y ABONO	92
1001.2.-	CONDICIONES GENERALES	87		ARTÍCULO 1006.- LÁMPARAS	92
1001.3.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	87	1006.1.-	DEFINICIÓN	92
1001.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	87	1006.2.-	CONDICIONES GENERALES	93
	ARTÍCULO 1002.- ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIA	87	1006.3.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	93
1002.1.-	DEFINICIÓN	87	1006.4.-	ELEMENTOS BÁSICOS	93
			1006.5.-	MEDICIÓN Y ABONO	94
				ARTÍCULO 1007.- GALVANIZADO DE BÁCULOS Y LUMINARIAS	94
			1007.1.-	DEFINICIÓN	94

1007.2.-	CONDICIONES GENERALES Y DE EJECUCIÓN	94	1013.2.-	CONDICIONES GENERALES	98
1007.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	94	1013.3.-	MEDICIÓN Y ABONO.....	99
	ARTÍCULO 1008.- COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO.....	95		ARTÍCULO 1014.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	99
1008.1.-	DEFINICIÓN	95	1014.1.-	CONDICIONES GENERALES	99
1008.2.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	95	1014.2.-	COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS.....	99
1008.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	95	1014.3.-	COMPROBACIONES ELÉCTRICAS	99
	ARTÍCULO 1009.- COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO DE LUMINARIA	95	1014.4.-	COMPROBACIONES Y REVISIONES	100
1009.1.-	DEFINICIÓN	95	CAPÍTULO II.- RED ELÉCTRICA		100
1009.2.-	CONDICIONES GENERALES.....	95	2001.1.-	DEFINICIÓN.....	100
1009.3.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	96	2001.2.-	CONDICIONES GENERALES	100
1009.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	96	2001.3.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	101
	ARTÍCULO 1010.- PICA EN TOMA DE TIERRA	96	2001.4.-	MATERIALES.....	101
1010.1.-	DEFINICIÓN	96	2001.5.-	MEDICIÓN Y ABONO.....	101
1010.2.-	CONDICIONES GENERALES.....	96			
1010.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	96			
	ARTÍCULO 1011.- CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN..	97			
1011.1.-	DEFINICIÓN	97			
1011.2.-	CONDICIONES GENERALES.....	97			
1011.3.-	MEDICIÓN Y ABONO	97			
	ARTÍCULO 1012.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA ALUMBRADO VIARIO	97			
1012.1.-	DEFINICIÓN	97			
1012.2.-	CONDICIONES GENERALES.....	97			
1012.3.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	98			
1012.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	98			
	ARTÍCULO 1013.- CANALIZACIONES	98			
1013.1.-	DEFINICIÓN	98			

1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**1.1.- PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES****ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN****100.1.- DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras, junto con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (BOE del 7 de julio), y las modificaciones de determinados artículos de éste que han sido publicadas a lo largo de los últimos años y aprobadas mediante órdenes circulares y ministeriales (en lo sucesivo denominado PG-3) ; así como lo señalado en los Planos del proyecto. De no figurar referencia a determinados artículos del PG-3, se entenderá que se mantienen en su integridad las prescripciones allí señaladas. Así pues, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo PLIEGO) será de aplicación a las obras definidas en el "Proyecto de Construcción. Construcción de glorietas en enlace tipo diamante. Autovía A-49, p.k. 117,100. Tramo: Enlace Huelva Norte – Enlace Lepe Oeste. Provincia de Huelva. Clave: 39-H-3880"

100.2.- APLICACIÓN DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES, Y OTRAS INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

El tiempo transcurrido y los consiguientes avances tecnológicos propiciaron la revisión de un cierto número de artículos del PG-3, que han culminado en la elaboración de una serie de Órdenes Ministeriales y Órdenes Circulares, cuya redacción se ha desarrollado a lo largo de un período de tiempo muy dilatado. Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto será de aplicación, lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, P.P.T.G., (PG-3), junto con las modificaciones realizadas con posterioridad y que a continuación se relacionan. En todo caso se ha de señalar que, las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General.

Si en éste no se hace referencia a un determinado artículo, se habrá de entender que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3 y sus modificaciones).

El presente proyecto ha sido redactado atendiendo a la siguiente normativa, instrucciones y disposiciones, que se habrá de entender que ha de regir, siempre que sigan en vigor, durante la construcción de las obras.

CONTRATACIÓN

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas.
- Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

LEY DE CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).

Reglamento de carreteras

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

Nomenclatura de carreteras

- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003). Corrección de erratas y error BOE del 1 de octubre de 2003, corrección de errores BOE del 6 de noviembre de 2003.
- Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

Orden de accesos

- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).

Cesión de tramos urbanos

- Orden FOM/3426/2005, de 27 de octubre, por la que se fijan condiciones especiales para la entrega a los Ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 4 de noviembre de 2005).
- Orden, de 23 de julio de 2001, del Ministerio de Fomento, por la que se regula la entrega a los ayuntamientos de tramos urbanos de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 31 de julio de 2001).

IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- Manual para la Redacción de los Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras.- Ministerio de Fomento - DGC - mayo 1999.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006). RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias. Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.

SEGURIDAD VIAL

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

PROYECTO

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Orden Circular 37/2016, de 29 de enero, Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras
- Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.

- Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Nota de Servicio 1/2015 de 17 de junio de 2015. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la redacción estudios informativos de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 1/2014 de 31 de enero de 2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas inteligentes de transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la Red Estatal de Carreteras.
- Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.
- Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Nota de Servicio 2/2012, de 15 de noviembre de 2012, Guía sobre la tramitación de expedientes de información oficial y pública de los estudios de carreteras.
- Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 5/2012, de 27 de diciembre de 2012, Recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del Anejo "Señalización, Balizamiento y Defensas" de los Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2011, de 13 de julio, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los estudios informativos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Estudios y Proyectos
- Nota de Servicio 4/2011, de 10 de octubre de 2011, sobre Organización y presentación de la Documentación Digital de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos Gestionados por la Subdirección General de Estudios y Proyectos.
- Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.

- Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 6/2010, de 29 de octubre, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los proyectos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Proyectos
- Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
- Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto.
- Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Dirección General de Carreteras 1992.

TRAZADO

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.

DRENAJE

- Orden FOM 298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.
- Orden Ministerial de 8 de julio de 1964, por la que se aprueba la Norma 4.1.-IC sobre obras pequeñas de fábrica, (BOE del 11 y 12 de enero de 1965) Aunque no ha sido formalmente derogada está en desuso y debido a la incidencia sobre la misma de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) se debe considerar como derogada en la práctica.
- Orden Ministerial de 3 de junio de 1986, por la que se aprueba la Colección de pequeñas obras de paso 4.2.-IC (BOE del 20) Se encuentra en la misma situación que la Norma 4.1-IC, es decir, no ha sido formalmente derogada está en desuso y debido a la incidencia sobre la misma de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) se debe considerar como derogada en la práctica.
- Nota informativa, de 10 de octubre de 1990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa, de 26 de octubre de 1990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal.
- Orden Circular 17/2003 de Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Guías técnicas

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carretera.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2º edición revisada – julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.

- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.
- Orden Circular 314/90 T y P, de 28 de agosto, sobre normalización de los estudios geológico-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Interpretación de curvas de sondeos eléctricos verticales. Dirección General de Carreteras, diciembre de 1987.
- Colección de estudios previos de terrenos, publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996. (Series monografías)
- Tipología de muros de carreteras. Dirección General de Carreteras, 2º edición, julio 2002 (Series monografías) La 2º edición ha realizado una adaptación a la EHE, a la Orden FOM 1382/2002, y a los criterios generales de la "Guía de cimentaciones en obras de carretera". Asimismo se han corregido erratas, y se han eliminado referencias temporales algo obsoletas, expresándose los datos económicos en euros.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1993.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 2001.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 30 de septiembre de 2002.

Estudios previos de terrenos

- Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).

OBRAS DE PASO: PUENTES Y ESTRUCTURAS

Conceptos generales

- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.

Acciones y su combinación

- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).

Elementos de hormigón

- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

Pruebas de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.

Elementos funcionales y auxiliares

- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE del 27 de diciembre de 2007)
- Nota de servicio 3/2007, de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera. Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de julio de 1992, sobre losas de transición en obras de paso.

- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, Dirección General de Carreteras, 1995.

Conservación de puentes y estructuras

- Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de servicio sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Enero 1995).
- Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.
- Inspecciones principales de puentes de carretera (marzo 1988).

FIRMES Y PAVIMENTOS

Firme nuevo

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Nota de Servicio 5/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre explicaciones y capas de firme tratadas con cemento.

Rehabilitación de firmes

- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado Dirección General de Carreteras, septiembre 2011.
- Guía para el replanteo de las obras de conservación de firmes Dirección General de Carreteras - Subdirección de Conservación y Explotación, junio 1998.

Recepción de obras

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

EQUIPAMIENTO VIAL**Señalización vertical**

- Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano (BOE del 27 de febrero de 1982).
- Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre de 1981).
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 9 de agosto de 2001). Regula la señalización de pasos a nivel.
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1 IC
- Modificada por Orden, de 19 de octubre de 2001 (BOE del 30 de octubre de 2001). Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000).
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Nota de Servicio 1/2008. Señalización del Camino de Santiago.
- Nota de Servicio 4/2014, sobre la web de consulta y la actualización del inventario de señalización vertical de las carreteras de la Red del Estado.
- Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Enero de 2000 (SISTHO).
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

Señalización horizontal (marcas viales)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Nota Técnica sobre los criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales, de 30 de junio de 1998.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, diciembre 2012.

SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.
- Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.
- Nota de Servicio 5/2001, de 27 de abril, sobre hitos empleados en las inauguraciones de obras a utilizar en la red de carreteras del Estado, gestionada por la Dirección General de Carreteras.
- Nota Interior, de 9 de marzo de 2009, sobre el nuevo modelo del cartel de obras. Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS,...)

- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista
- Nota de Servicio 5/2010, de 15 de octubre, sobre carteles de los Centros de Conservación y Explotación así como el balizamiento de los vehículos destinados a la conservación de carreteras de la Red del Estado.

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

REDUCTORES DE VELOCIDAD

- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

ILUMINACIÓN

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

PLANTACIONES

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

RUIDO

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).
- Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/2523/2014 actualiza artículos de materiales básicos, firmes, pavimentos, señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 3 de enero de 2015). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002).

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

Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de conservación de carreteras (PG-4)

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003)

CALIDAD

Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.

Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

- Real Decreto 2832/1978, de 27 de octubre, sobre el 1% cultural (BOE), y Circular 5/92, de 19 de mayo de 1992, sobre consignación y destino del 1% cultural.

EXPROPIACIONES

- REAL DECRETO 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: agosto 2009).

- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa (TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: 31 de octubre de 2015)
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio del Texto Refundido de la Ley del Suelo
- Nota de Servicio 4/2010 de la Subdirección General de Proyectos sobre el Estudio de las Expropiaciones en los Proyectos de Trazado de la dirección General de Carreteras.

ORDENACIÓN DE LOS TRANSPORTES TERRESTRES

- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) (BOE del 31).
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres (BOE del 8 de octubre), modificado por el Real Decreto 780/2001, de 6 de julio, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres en materia de pasos a nivel (BOE del 18).
- Orden Ministerial, de 1 de diciembre de 1994, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente por el que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la LOTT en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 14).
- Orden de 24 de agosto de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se desarrolla el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres en materia de autorizaciones de transportes de mercancías por carretera (BOE del 7 de septiembre).

PATRIMONIO HISTÓRICO

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE del 29, rectificaciones BOE del 11 de diciembre).
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero (BOE del 28) de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado el artículo 58 (1% cultural) por el Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero (BOE del 9).

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute (será pues de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado).

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

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

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG, así como lo definido y recogido en el artículo 101.4 del PG-3.

101.5.- ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG, así como lo definido y recogido en el artículo 101.5 del PG-3. El Delegado y Jefe de Obra, que habrá de ser preceptivamente un ingeniero de Caminos, Canales y Puertos; será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

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

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten. Así mismo 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 incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director. Así mismo tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obra e informar al Director 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.

101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del PCAG. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

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

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado en obra por el Contratista. Como simplificación, el Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

101.7.- OTRAS INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Todos los materiales y procesos constructivos cumplirán con su normativa técnica específica de carácter nacional y correspondiente de la Unión Europea, que le sea aplicable en su caso. Con carácter general se aplicarán las normas UNE, para materiales, procedimientos y ensayos; y las normas NLT e INTA para ensayos en materia de carreteras.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**102.1.- GENERALIDADES**

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.1 del PPTG.

102.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**102.2.1.- Introducción**

La remodelación del actual enlace de Lepe Oeste en la autovía A-49 supone la sustitución de dos intersecciones en "T" por dos intersecciones giratorias.

La glorieta Oeste se diseña teniendo presente que deberá recibir las siguientes conexiones:

- Ramal unidireccional de salida de la autovía sentido Huelva – LF Portuguesa.
- Ramal unidireccional de entrada a la autovía en el sentido Huelva – LF Portuguesa.

- Ramal bidireccional que permite el paso a distinto nivel sobre el tronco de la autovía.
- Variante Oeste de la carretera autonómica HU-4400, conexión bidireccional.
- Futuro acceso al Centro Hospitalario de Alta Resolución (CHARE) de la costa occidental de Huelva situado al sur del enlace, conexión bidireccional.

La glorieta Este se diseña teniendo presente que deberá recibir las siguientes conexiones:

- Ramal unidireccional de salida de la autovía sentido LF Portuguesa – Huelva.
- Ramal unidireccional de entrada a la autovía en el sentido LF Portuguesa – Huelva.
- Ramal bidireccional que permite el paso a distinto nivel sobre el tronco de la autovía.
- Variante Este de la carretera nacional N-445, conexión bidireccional.

Las nuevas glorietas se diseñan con un diámetro exterior de 66 m, diámetro menor que permite definir en la glorieta Oeste del enlace las cinco conexiones previstas, de forma que se puedan cumplir los criterios de separación entre ramales que define la Norma 3.1.- IC. "Trazado".

- El ángulo subtendido al centro de la glorieta por dos puntos de intersección de la circunferencia definida por el borde exterior de la calzada anular: uno con la trayectoria más desfavorable de entrada por una vía de acceso y otro con la trayectoria más desfavorable de salida por la vía de acceso siguiente, no será menor que 60 gonios (54°).
- La separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual a 20 m.

Las glorietas del nuevo enlace, se han diseñado con una calzada anular de 7,80 metros de ancho. Los arcones interior y exterior son de 0,50 y 1,50 metros, respectivamente, quedando formados los extremos de la sección transversal por bermas de 1,10 metros.

El diseño del nuevo enlace de Lepe Oeste hace necesario modificar el perfil longitudinal de los actuales trazados de la carretera provincial HU-4400 y de la carretera nacional N-445, con objeto de conectarlos a las glorietas definidas. Así, en este proyecto son objeto de estudio tres viales bidireccionales, la variante de la carretera HU-4400, la variante de la carretera N-445 y el vial de conexión entre las dos glorietas.

Estos tres viales bidireccionales se reponen mediante una sección transversal constituida por dos carriles de 3,50 metros de ancho, uno por sentido de circulación, arcones de 1,50 metros de ancho y bermas exteriores de 1,10 metro.

La conexión de los cuatro ramales unidireccionales, que permiten el acceso y la salida de la autovía A-49, con las nuevas intersecciones giratorias, se reponen mediante una sección transversal constituida por un carril de 4,00 m de ancho, arcén izquierdo y derecho de 1,00 m y 2,50 m de ancho, respectivamente, y bermas de 1,10 m.

Adicionalmente se diseñan el resto de actuaciones derivadas de la modificación del enlace. Así se define la ampliación de la obra de drenaje transversal situada bajo la HU-4400 y la reposición de los caminos agrícolas existentes afectados por la implantación de las glorietas y las modificaciones de los ramales.

Se repone el alumbrado y el cerramiento existente, y se define un marco de dimensiones interiores 3 x 3 m a ejecutar bajo la carretera HU-4400, con objeto de dar continuidad a los servicios del nuevo centro hospitalario.

Adicionalmente se diseñan y valoran las actuaciones medioambientales necesarias y la gestión de residuos conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 febrero.

102.2.2.- Trabajos preliminares y excavación

Las obras de explanación comprenden:

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- El despeje y desbroce de toda la zona comprendida dentro de los límites de expropiación, así como los escarificados y demoliciones necesarias.
- La extracción, acopio y conservación de la tierra vegetal, para su posterior empleo, así como el transporte a vertedero de material sobrante.
- La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de la explanación.
- El saneo de los bordes de la plataforma existente, para preparar su continuidad con las nuevas capas estructurales del firme.
- Todos los accesos y caminos de servicio interior necesarios para la ejecución de las obras.
- Las obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguren que las aguas no perturben la realización de los trabajos.
- Las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbres, durante la ejecución de los trabajos.
- El movimiento de tierras necesario para conformar la explanada de la carretera, con inclusión de las excavaciones, transporte de los materiales utilizables a su lugar de empleo y de aquellos que no lo sean, a vertedero; preparación de la superficie de asiento y formación de terraplenes.
- Refino de taludes y su recubrimiento con tierra vegetal.

- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los elementos del proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.3.- Obras de drenaje

La ejecución de las obras de drenaje comprende:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Excavación en zanjas, incluyendo el transporte de los materiales obtenidos a vertedero o a terraplenes, y el relleno compactado de los volúmenes no ocupados por los dispositivos drenantes.
- Construcción de los diferentes tipos de cunetas proyectados, con conexión a través de los correspondientes pozos, con los tubos de desagüe transversal necesarios.
- Colocación de tubos con envolventes de hormigón, tanto en el caso de ampliación de obras existentes como de construcción de nuevas.
- Embocadura y entrega a tubos de conexiones.
- Construcción de los dispositivos de protección de taludes, tales como cunetas de coronación de desmonte, y bordillos para la conducción de aguas hacia bajantes de terraplén.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.
- Retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Acondicionamiento del terreno.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.4.- Obras de fábrica

La ejecución de estas obras de fábrica comprende:

- Replanteo de referencias topográficas.
- Suministro, ensamblaje, puesta en obra, desmontaje y recuperación de los elementos para realización de encofrados, cimbras y andamios.
- Suministro, elaboración y puesta en obra de las armaduras de acero corrugado y para pretensar figuradas en los planos.

- Suministro, puesta en obra, compactación y curado de los hormigones con las calidades prescritas en los planos para cada elemento de la obra.
- Colocación de conducciones, tuberías de drenaje, mechinales, sumideros, placas de anclaje, apoyos, juntas y cuantas instalaciones y elementos auxiliares vienen definidos en los planos.
- Rellenos en cimientos y en trasdós de los estribos.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Demolición de las obras auxiliares provisionales y/o acondicionamiento del terreno.
- Limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Prueba de carga de cada estructura.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.
- Realización de todos los ensayos correspondientes al nivel normal o intenso de control, de acuerdo con lo especificado en cada plano, según la Instrucción EHE.

102.2.5.- Afirmado

Comprende los trabajos siguientes:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Suministro, extendido y compactación de las mezclas asfálticas en caliente para las diferentes capas.
- Suministro y aplicación del ligante para riego de adherencia sobre las capas asfálticas y sobre los tableros de obras de fábrica.
- Suministro y aplicación del ligante para riego de imprimación.
- Cuantas operaciones, aparte las específicamente detalladas, se precisen en los documentos del proyecto para terminar las obras.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.6.- Señalización y seguridad vial

Comprende los trabajos siguientes:

102.2.6.1.- Generales

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.

- Cuantas operaciones, aparte de las específicamente detalladas a continuación sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.6.2.- Señalización vertical

- Replanteo de la ubicación de las señales.
- Suministro de los materiales: placas, soportes y anclajes.
- Ejecución de las cimentaciones y anclajes.
- Instalación de los elementos de soporte y de las señales.

102.2.6.3.- Señalización horizontal

- Replanteo y premarcaje.
- Limpieza de las superficies a pintar.
- Suministro y aplicación de las pinturas y de las microesferas reflectantes.
- Protección de las marcas viales durante el tiempo de su secado.

102.2.6.4.- Barreras de seguridad

- Replanteo.
- Suministro de los materiales: postes, placas de anclaje, amortiguadores, bandas y tornillería.
- Colocación de las placas de anclaje en las estructuras.
- Hincas de postes en la tierra.
- Soldadura de postes o placas de anclaje.
- Prestación y nivelación de las bandas de los postes, con o sin interposición de amortiguadores, según emplazamiento.
- Fijación y apriete de la tornillería.

102.2.6.5.- Valla de cerramiento

- Replanteo.
- Limpieza del terreno de arbustos y piedras que pueden dificultar la colocación de la malla.
- Suministro de la malla, los postes y la tornillería.
- Hormigonado de los postes.

- Colocación de la malla.
- Tensado de la malla.

102.2.7.- Siembras y plantaciones

Comprende los trabajos siguientes:

102.2.7.1.- Generales

- Replanteo.
- Cuantas operaciones, aparte de las específicamente detalladas a continuación, sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad definidas en los documentos del proyecto.
- La limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de la obra.
- La conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.7.2.- Tierra vegetal

- Excavación, acopio y fertilización.
- Conservación.
- Carga, transporte y extendido.

102.2.7.3.- Siembras

- Preparación del terreno.
- Suministro de la semilla y siembra.
- Enterrado de la semilla.

102.2.7.4.- Plantaciones

- Preparación del terreno.
- Excavación del hoyo.
- Suministro de la planta.
- Plantación.
- Cuidados posteriores.

102.2.8.- Servicios afectados

Comprende todos los trabajos de reposición de todas las servidumbres afectadas los cuales han de ser ejecutados de forma y en tiempo coordinados con los descritos en los apartados anteriores.

102.3.- PLANOS

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.2 del PPTG.

102.4.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.3 del PPTG.

1.2.- PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Cumplirán lo dispuesto en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, así como el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción

202.1.- DEFINICIÓN

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

202.2.- CONDICIONES GENERALES

En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por el Director de las Obras, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), para la confección de los distintos tipos de hormigones.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

202.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.4 del PPTG.

202.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.5 del PPTG.

202.5.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.6 del PPTG.

Los cementos deberán cumplir el sello "N" de AENOR.

El cemento a emplear en el presente Proyecto deberá corresponder a los tipos especificados en la tabla 26 del Artículo 26 de la Instrucción EHE.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en el Art. 30 de la Instrucción EHE.

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizarán cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en alguno de los elementos.

202.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento empleado como filler de aportación para la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se realizará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media. Para ello se adoptarán las prescripciones establecidas en el artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" del presente Pliego.

En el resto de unidades de obra en que sea preceptivo el empleo de cemento (tales como hormigones, morteros, etc.), su medición y abono se considera incluido en cada una de ellas, no siendo, por tanto, de abono independiente.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

542.0110 t POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de obra o planta.

202.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente 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 obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE 80402. Cementos. Condiciones de suministro.

- UNE-EM 196-10. Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

Cumplirán lo dispuesto en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre y lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción

211.1.- DEFINICIÓN

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

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican un único tipo de betún asfáltico: ´

- Convencionales (norma UNE-EN 12591)

211.2.- CONDICIONES GENERALES

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

211.3.- DENOMINACIONES

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente (tipo hormigón bituminoso, será del tipo BC 50/70 en capas de rodadura, intermedias y capas base.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director de las Obras, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente

El betún asfáltico deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 211.2ª para betún asfáltico convencional 50/70:

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25°C	1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

211.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.4 del PPTG.

211.5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.5 del PPTG.

211.6.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.6 del PPTG.

211.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Como material de abono independiente empleado en mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso, se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, si lo hubieren sido de acuerdo con este proyecto y con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director, deduciendo dicha medición de las muestras que se tomarán del firme ejecutado cada día, en los que se hallará su contenido porcentual de betún.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles según el PG-3, respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para deducir las toneladas objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.

Si el porcentaje de betún de alguna muestra varía del establecido en la fórmula de trabajo (F. de T.) aprobada por el Ingeniero Director, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá de la siguiente manera:

Se sacarán testigos cada 100 metros del tramo afectado. El volumen de M.B.C. que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente de M.B.C. en todo el ancho del carril 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.

Caso de que proceda, según lo que después se dice, la medición se hará por las toneladas de betún realmente empleado, si el porcentaje figura por debajo del fijado en la F. de T., y por este último, si resulta por exceso; no siendo de abono el exceso.

Se deben en todo caso cumplir las demás especificaciones (estabilidad, porcentaje de huecos, etc.)

I.1) Si la variación no rebasa el cinco por ciento (5%) del porcentaje fijado en la F. de T., se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de betún y toneladas de M.B.C. igual al doble de dicha variación de porcentaje; a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo, según se ha definido, y lo reconstruya según las especificaciones. Dicha rebaja en el precio se hará tanto si la variación es por defecto como si lo es por exceso.

I.2) Si la variación excede el cinco por ciento (5%) pero no el diez por ciento (10%), el Ingeniero Director, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente, según se ha definido, al testigo defectuoso y lo reconstruya según las prescripciones; no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a rehacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en I.1), si el Contratista lo solicita; y en este caso, a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso de modo análogo, se procederá de la manera correspondiente respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos.

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

Si no resultasen defectuosos, se repetirá la toma del testigo a cargo también del Contratista, y si éste es defectuoso se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en caso de testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético de los correspondientes a los dos testigos defectuosos tomados, y si fuese correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto. En todo caso el Ingeniero Director podrá ordenar un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

Estos testigos son independientes de los tomados para el control de las densidades, etc.

I.3) Si la variación excede al diez (10) por ciento, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

Si alguna de las otras especificaciones no se cumplen, se procederá de manera análoga, según que la variación no exceda del cinco (5) por ciento, diez (10) por ciento, etc., acumulándose los descuentos en su caso.

El precio incluye el material a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y puesta en obra con ella, y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

A la cantidad final admitida le será de aplicación el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para la unidad de obra siguiente:

211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO TIPO BC50/70 (B60/70)

Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70 (B 60/70).

211.8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente 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 obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos. UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE-EN 12592 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la solubilidad.
- UNE-EN 12593 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de fragilidad Fraass.
- UNE-EN 12597 Betunes y ligantes bituminosos – Terminología.
- UNE-EN 12607-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
- UNE-EN 13924-1 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 1: Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.
- UNE-EN 13924-2 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrados para pavimentación.
- UNE-EN ISO 2592 Determinación de los puntos de inflamación y de combustión – Método Cleveland en vaso abierto

ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifica en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

214.1.- DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante (únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva).

214.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

214.3.- DENOMINACIONES

La denominación de las emulsiones catiónicas seguirá el esquema de la norma UNE-En 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

C	designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica
% ligante	contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428)
B	indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico
P	se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros
F	se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal)
C. rotura	número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1)
Aplicación	abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión: ADH riego de adherencia. TER riego de adherencia (termoadherente). CUR riego de curado. IMP riego de imprimación. MIC microaglomerado en frío. REC reciclado en frío

Conforme a esta denominación las emulsiones a emplear en este Proyecto son:

- C50F4 IMP. Emulsión bituminosa en riegos de imprimación (antigua ECI)
- C60B3 TER Emulsión bituminosa termoadherente en riegos de adherencia entre capas de base e intermedia (antigua ECR-1).

Cumplirán con las especificaciones de la tabla 214.3.a:

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 ⁽¹⁾ Clase 3	70-155 ⁽³⁾ Clase 3	70-155 ⁽⁴⁾ Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 ⁽⁶⁾ Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40°C)	12846-1	s	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	40-130 ⁽²⁾ Clase 4	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁵⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁷⁾ Clase 3	15-70 ⁽⁸⁾ Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

⁽¹⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

⁽²⁾ Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

⁽³⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

⁽⁴⁾ Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

⁽⁵⁾ Se admite un tiempo de fluencia ≤ 20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

⁽⁶⁾ Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

⁽⁷⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

⁽⁸⁾ Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a recicar presenten una humedad elevada

214.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.4 del PPTG.

214.5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.5 del PPTG.

214.6.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.6 del PPTG.

214.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Su medición se realizará por toneladas (t) realmente utilizadas pesadas en báscula de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director de las Obras.

El precio incluye el material, transporte, mano de obra, medios auxiliares y su empleo, así como las operaciones preparatorias de limpieza, barrido y, en su caso, humectación de la superficie que haya de recibirlo.

213.0020 t EMULSIÓN TERMOADHERENTE TIPO C60B3 TER

Emulsión termoadherente tipo C60B3 TER para riegos de adherencia.

530.0020 t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras.
- UNE EN 1425 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de las propiedades perceptibles.
- UNE EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE EN 1428 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del contenido en agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
- UNE EN 1429 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.
- UNE EN 1430 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.

- UNE EN 1431 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del ligante recuperado y el aceite destilado por destilación en las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 12846-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del tiempo de fluencia de las emulsiones bituminosas mediante el viscosímetro de flujo. Parte 1: Emulsiones bituminosas.
- UNE EN 12847 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 12848 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la estabilidad a la mezcla con cemento de las emulsiones bituminosas.
- UNE EN 13074-1 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas por evaporación– Parte 1: Recuperación por evaporación.
- UNE EN 13075-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del comportamiento a rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método del filler mineral.
- UNE-EN 13074-2 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados – Parte 2: Estabilización después de la recuperación por evaporación.
- UNE EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de betunes modificados.
- UNE-EN 13075-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del comportamiento a la rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral.
- UNE-EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
- UNE EN 13588 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos por el método del péndulo.
- UNE EN 13614 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por el método de inmersión en agua.
- UNE EN 13808 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Las barras corrugadas para hormigón armado cumplirán además de lo especificado en el presente artículo, lo especificado en la O.M. del 13 de febrero del 2002 (BOE 6/3/02), la cual modifica el artículo 241 del PG-3/75.

240.1.- DEFINICIÓN

Las barras corrugadas de acero a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón armado y armaduras pasivas en el hormigón pretensado, cumplirán con lo establecido para dichas barras en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definirán según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065. Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en las normas UNE 36088 parte 1 y UNE 36068 relativas a su tipo y marca del fabricante. Dispondrán del sello "AENOR" conforme a la Resolución de 26 de abril de 2005 de la Secretaria General Técnica.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y en las armaduras pasivas del hormigón pretensado y será de clase "B 500 S", según se especifica en los planos correspondientes.

240.2.- MEDICIÓN Y ABONO

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

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

Será de aplicación conforme al Cuadro de precios de las unidades de las que forme parte.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirá lo especificado en el artículo 280 de la OM de 13 de febrero de 2002 (BOE 6/3/02), la cual modifica el artículo 280 del PG-3/75.

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

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 presente artículo.

280.2.- CRITERIOS DE APLICACIÓN Y RECHAZO

Cumplirán las exigencias del Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Se rechazarán todas aquellas aguas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO₄, rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.).

280.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste del material se considerarán incluidos en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo, por tanto, de abono independiente.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**281.1.- DEFINICIÓN**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

281.2.- MATERIALES

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

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón o mortero, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG-3, incluido en el Anejo a la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al 4% del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

281.3.- EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

281.4.- EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medida en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos. En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.
- En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).
- Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

Como ya se ha mencionado, en elementos de hormigón armado o pretensado no se podrán usar como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado y siempre y cuando se cumplan las especificaciones indicadas en el artículo 281.4 y en la tabla 281.1 del PG-3 para este tipo de aditivo.

281.5.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO**Certificación**

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los datos indicados en el artículo 281.5 para los aditivos sin certificado de conformidad o distintivo reconocido.

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Envasado y etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Contratista deberá realizar un perfecto seguimiento de las características analíticas de los aditivos empleados en los morteros y hormigones, de acuerdo a la normativa vigente. En concreto deberá comprobar:

- Determinación del residuo seco
- Pérdida de masa
- Pérdida por calcinación
- Contenido de halógenos
- Densidad aparente
- Determinación del PH
- Obtención del espectro infrarrojo

Se cumplirán además todos los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7.- RECEPCIÓN

El Contratista deberá presentar al Director de las Obras el expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del artículo 281 del PG-3, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones indicadas en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

281.8.- MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 286.- MADERA**286.1.- CONDICIONES GENERALES**

La madera a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, carpintería de armar y demás medios auxiliares se ajustará a las especificaciones establecidas en el artículo 286 del PG-3/75.

286.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste del material se considerarán incluidos en cada una de las unidades de obra en que se utilice, no siendo, por tanto, de abono independiente.

ARTÍCULO 290.- GEOTEXTILES

Se cumplirá lo establecido en el nuevo artículo 290, incorporado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes según la Orden Ministerial 2523/2014.

290.1.- DEFINICIÓN

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

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

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.

- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado. – Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

290.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

Los geotextiles a emplear irán unidos por termofusión a una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad, y serán empleados en el drenaje vertical de los trasdoses de las estructuras.

Las características para la lámina de nódulos, de PEAD, con geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 115 g/m² será:

- Capacidad del flujo de agua en el plano >0,0020 m²/s (UNE En ISO 12958)
- Resistencia a la compresión: 300 20 kN/m² (UNE EN ISO 12311-1)
- Resistencia a la tracción > 700 N/60 mm (UNE EN ISO 12311-1)
- Alargamiento a la rotura > 22% (UNE EN ISO 12311-1)
- Módulo de elasticidad 1500 N/mm² (ISO 178)
- Absorción de agua 1 mg/4d (DIN 53495)
- Capacidad de drenaje 4,8 l/s.m
- Resistencia de temperaturas -30 a 80 °C
- Volumen de aire entre nódulos, aprox. 5,9 l/m

Datos técnicos adicionales:

- Punzonamiento estático (CBR): 1.36, -0.08 kN (UNE EN ISO 12236)
- Resistencia a la tracción longitudinal: 7.63, -0.32 kN/m (UNE EN ISO 10319)
- Elongación longitudinal a la rotura: 44.78 ± 2.16 % (UNE EN ISO 10319)
- Medida de abertura: 160 ± 24 µm (UNE EN ISO 12956)
- Permeabilidad al agua: 61.40 Exp-3, -9.21 Exp-3 m/s (UNE EN ISO 11058)

290.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se estará a lo dispuesto en el Art. 290.3 del PPTG.

290.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 290.4 del PPTG.

290.5.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Art. 290.5 del PPTG.

290.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La lámina drenante se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio, tanto el material, como todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra de la lámina de PEAD y el geotextil, su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

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

Forman parte de unidades de obra auxiliares, por lo que no serán de abono independiente, estando incluidos dentro de las unidades de obra de que formen parte.

Únicamente será de abono independiente la lámina drenante empleado en las unidades de obra:

CLO0011 m² LÁMINA DRENANTE

Lámina drenante en trasdós de muros y estribos, compuesta por material nodular de PEAD con geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 115 g/m², incluso colocación, sujeción y solapes. Totalmente colocado.

NORMAS MENCIONADAS

- UNE-EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- UNE-EN 12226 Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
- UNE-EN 13249 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
- UNE-EN 13251 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

- UNE-EN 13256 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13719 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la eficacia de protección a largo plazo de los geotextiles en contacto con barreras geosintéticas.
- UNE-EN 14574 Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.
- UNE-EN 15381 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
- UNE-EN ISO 3146 Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semicristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
- UNE-EN ISO 9862 Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.
- UNE-EN ISO 9863-1 Geosintéticos. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: Capas individuales.
- UNE-EN ISO 9864 Geosintéticos. Método de ensayo para la determinación de la masa por unidad de superficie de geotextiles y productos relacionados.
- UNE-EN ISO 10318 Geosintéticos. Términos y definiciones.
- UNE-EN ISO 10319 Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.
- UNE-EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.
- UNE-EN ISO 10321 Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.
- UNE-EN ISO 10722 Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.
- UNE-EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE-EN ISO 12236 Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE-EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
- UNE-EN ISO 12957-1 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.

- UNE-EN ISO 12957-2 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.
- UNE-EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.
- UNE-EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
- UNE-EN ISO 13433 Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).
- UNE-EN ISO 25619-1 Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión.

1.3.- PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo 300 de la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo de 2002.

300.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la explanación de la vía, incluso árboles.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1 m) de altura se eliminarán todos los tocones o raíces con dimensiones máximas de secciones superiores a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca altura hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

La profundidad desbrozada será, como mínimo, de 20 cm.

300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El desbroce del terreno se medirá por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado en obra, y se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

300.01 m² DESBROCE DE TODA CLASE DE TERRENO

Desbroce y limpieza superficial de toda clase de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

El abono incluye:

- El transporte a vertedero del material de desbroce.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- DEFINICIÓN

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo 301 de la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo de 2002.

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

Incluye las siguientes operaciones:

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

301.2.- CLASIFICACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.2 del PPTG.

301.3.- ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.3 del PPTG.

301.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.4 del PPTG.

301.5.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono de estas unidades se realizará de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº 1:

301.0040 m² DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor, incluso 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.

301.0010 m² DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE

Demolición de volumen aparente de edificación existente, incluso demolición de la cimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

301.0130 m LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA

Levantamiento de barrera metálica bionda, incluso desmontaje, arranque de postes, demolición, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

ARTÍCULO 310.- EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

310.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la retirada de la capa superficial de terreno cuyo espesor es variable a lo largo de la traza, según se recoge en las especificaciones del informe geotécnico.

La tierra vegetal debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Para su utilización, esta tierra vegetal cumplirá con lo especificado en este Pliego y se utilizará para el extendido en los taludes y demás usos especificados en el mismo.

310.2.- EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se realizará una excavación de 50 cm de profundidad para la retirada de la capa de tierra vegetal. La tierra así obtenida se extenderá en un acopia acondicionado realizando las operaciones de mantenimiento correspondientes hasta su empleo en taludes, isletas...

310.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la tierra vegetal se abonará por el volumen excavado, medido en metros cúbicos (m³) por diferencia entre el perfil original del terreno, incluida la capa de terreno a despejar y desbrozar, y el definitivo tras la excavación propiamente dicha, de acuerdo con los espesores definidos en los planos del Proyecto.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

320.0010 m³ EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Excavación de tierra vegetal, incluso carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.

El abono incluye:

- La excavación por medios mecánicos de la capa de tierra vegetal, de acuerdo a las profundidades mínimas definidas en el plano de secciones tipo.
- Un eventual acopio de la tierra vegetal para su empleo posterior. En este caso, se consideran incluidos el canon y las medidas de protección del acopio.
- No incluye las labores de desbroce contempladas en el artículo 300 de este pliego.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1.- DEFINICIÓN

Es de aplicación todo lo que se indique en la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo, que modifica el Art. 320 del PG-3/75.

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 o vertedero.

320.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación de la explanación será no clasificada. No se realizará clasificación de la excavación en la explanación, atendiendo a la clase de terreno en que se desarrolla, considerándose toda ella como excavación sin clasificar. Se aplicará el mismo concepto a la excavación en "préstamos" en caso que sea necesaria.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

320.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

320.3.1.- Generalidades

La profundidad de la excavación de la explanación y la geometría de los taludes serán los indicados en los Planos del Proyecto, pudiéndose modificar a juicio del Director de Obra, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

En la unidad de excavación de la traza, con los medios que sean precisos, incluye la carga, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte.

Asimismo comprende el acabado de formas necesario para el mejor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la restauración vegetal.

Igualmente incluye el canon de vertedero.

En las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación, se realizará un redondeo.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje de acuerdo con el Director de Obra. Si por falta de medidas previsoras o por un tratamiento no apropiado un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo a su cargo.

Los vertederos que sean empleados y no se encuentren contemplados en el presente Proyecto no deberán perturbar el curso de las aguas, ni las propiedades, ni la estética del entorno y del paisaje.

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de Obra.

320.3.3.- Empleo de los productos de la excavación

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

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a los vertederos autorizados. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Director de Obra, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable.

320.3.9.- Tolerancias

La excavación en la explanación se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto. La tolerancia en taludes en suelos y rocas ripables será de 15 cm en dirección normal al talud en más o en menos sobre la línea teórica, y en taludes en roca de voladura será de ± 30 cm sobre la citada línea teórica.

La superficie que servirá de apoyo del firme no rebasará en ningún punto la cota teórica definida en los planos, ni será inferior a ella en 3 cm.

320.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en la explanación se medirá por el volumen excavado, medido en metros cúbicos (m³) por diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de la excavación, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

320.0020 m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS

Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar), sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refinado de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra, sea cual sea la distancia.

El abono incluye:

- La excavación mediante medios mecánicos de tierras y terrenos de tránsito y la excavación con explosivos en roca.
- El volumen de las excavaciones en la explanación, incluyendo las necesarias para efectuar la eventual excavación adicional previa a la formación de explanada en los fondos de desmonte y a los escalonamientos y cimientos en los fondos de terraplén.
- El volumen de excavaciones en las transiciones de desmonte a terraplén.
- El volumen de excavación en escalonamientos de apoyo de terraplenes y saneos en general.
- El volumen de las demás excavaciones adicionales en material inaceptable que hayan sido autorizadas por el Director de Obra.
- El volumen de excavación de todas estas zonas por medios mecánicos o mediante explosivos.
- El arranque del material, (cualquiera que sea el equipo empleado) y las cargas de los materiales, tanto de su emplazamiento original como de un eventual acopio intermedio.
- Un eventual canon de extracción en los préstamos autorizados y en la utilización de vertederos.
- Los transportes desde las excavaciones hasta su lugar de empleo definitivo, a un acopio intermedio, o un vertedero autorizado por el Director de Obra (incluso el canon de vertido), sean cuales fueren las distintas distancias de transporte resultantes.

- El refino de los taludes y del resto de la explanación en las condiciones especificadas. Los arreglos de vertederos y préstamos.
- La compactación de fondos de desmonte, tanto para apoyo del firme como para apoyo de la explanada.
- Medidas de saneamiento, drenaje y agotamiento, si resultaran necesarias.
- Medidas de seguridad de los taludes.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito del Director de Obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

No se abonarán los excesos de excavación sobre las secciones de Proyecto que no sean expresamente autorizados por el Director de Obra, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada, en el caso de que la profundidad de la excavación o el talud fuesen mayores de los correspondientes a dicha sección. El Contratista está obligado en este caso a ejecutar a su costa dichos rellenos.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- DEFINICIÓN

Es de aplicación todo lo que se indique en la orden circular 1382/2002, que modifica el Art. 321 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

La excavación en zonas localizadas, tales como zanjas y pozos será objeto de abono únicamente en el caso de obras de drenaje y cimientos de estructuras, o cuando así se prevea en el presente P.P.T.P. o en los Planos.

La unidad de obra incluye los agotamientos, desagües provisionales, entibación, etc., necesarios, excepto las medidas de sostenimiento diseñadas específicamente para las excavaciones de las pilas de los viaductos.

La entibación se ejecutará por el Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

321.2.- CLASIFICACIÓN

La excavación será "no clasificada" a efectos de su abono, es decir, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

321.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.3.1.- Principios generales

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que en cada caso se trate.

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

En cualquier caso considerando conforme a la NTE, zanja la excavación en el terreno con un ancho o diámetro que no supere los 2 m y una profundidad no mayor de 7 m, el sobrecancho necesario a cota de fondo de explanación será suficiente para garantizar la comodidad de los trabajos de acuerdo a su profundidad, recomendándose la siguiente tabla, de no existir definición concreta en el Documento nº 2. Planos:

Profundidad	Ancho mínimo
Hasta 1,5 m	0,65 m
Hasta 2 m	0,75 m
Hasta 3 m	0,80 m
Hasta 4 m	0,90 m
Más de 4 m	1,00 m

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el Contratista será responsable de disponer las correspondientes señales de peligro y protecciones, siguiendo lo establecido para este tipo de obras por el Plan de Seguridad y Salud.

321.3.2.- Entibación

La unidad incluye a todos los efectos la entibación, que el Contratista deberá ejecutar según todas las disposiciones vigentes en el momento de hacerlo.

El Contratista ejecutará bajo su responsabilidad los cálculos necesarios para las entibaciones.

321.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste del material se definirá en el Cuadro de precios o estará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, siendo de aplicación a:

321.0010 m³ EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS

Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho, incluso entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN

330.1.- DEFINICIÓN

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

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

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

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Este artículo se hace extensivo a la formación de vertedero, entendiéndose como ésta el extendido y compactación del material sobrante de la excavación en los puntos determinados para ello.

330.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

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

Coronación: es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).

Núcleo: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.

Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- MATERIALES

La clasificación de los materiales será la establecida en la orden circular 1382/2002, que modifica el Art. 330 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

330.4.- EMPLEO

El material empleado en coronación deberá ser al menos calificado de suelo tolerable, con las dimensiones definidas en los Planos para poder obtener una explanada tipo E2, mediante 75 cm de suelo seleccionado.

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en la traza o de préstamos autorizados previamente por el Ingeniero Director de la Obra siempre que cumplan las condiciones establecidas en el artículo anterior de este Pliego.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación a fin de conseguir el mínimo volumen de sobrantes.

Antes de proceder a la formación de cualquier zona de terraplén con suelos procedentes de préstamos, se pondrá esta circunstancia en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra.

En los fondos de excavación podrían aparecer materiales evolutivos muy degradables a la intemperie, que pueden presentar en algunos casos cambios de volumen moderados. En estos casos el plan de trabajo será tal que entre la excavación y la compactación de la primera tongada el tiempo transcurrido no permita la degradación de los materiales ni un cambio volumétrico apreciable, pudiendo establecer el Ingeniero Director el ritmo de trabajos que considere más conveniente.

Antes de la ejecución del relleno con terraplén se desbrozará la superficie ocupada y se excavará la capa de tierra vegetal, siguiendo las prescripciones de los artículos 300 y 320 del PG-3.

En todos los casos el asiento postconstructivo conforme a la Guía de recomendaciones para la cimentación de Obras de Carreteras deberá ser inferior a 20 cm. Conforme a los datos previos obtenidos en el denominado R-4 se procederá a una precarga de 45 días desde la finalización de la construcción del relleno hasta el comienzo de la ejecución del firme al objeto de garantizar asientos post constructivos menores a los 20 cm.

El seguimiento de los asientos de los rellenos producidos por la compresibilidad del terreno natural es un aspecto de la máxima importancia para corroborar las hipótesis tomadas para el diseño.

Para ello es necesario plantear un sistema de auscultación y seguimiento desde antes de comenzar con el terraplenado. Dicha auscultación se basará en la instalación de varias secciones de control, en cada una de las cuales se podrán disponer distintos elementos. Además de la propia instalación, se considerará necesario contar con la realización de lecturas de estos equipos y el análisis de sus resultados.

Se deberá controlar la evolución de los asientos del cimientado del terraplén mediante varillas extensibles o línea continua de asiento. Con las medidas registradas se aplicará el método de Asaoka, pudiendo considerarse que se podrá continuar con el proceso de construcción de la coronación y firme o en su caso retirarse la precarga, cuando se alcance el 90% del asiento máximo esperable.

330.4.1.- Material para bermas

El material utilizado para las bermas de remate de las capas del firme tendrá la calificación de suelo "adecuado", reuniendo las especificaciones dadas en el artículo 330 del PG-3.

Conforme a la OC 17/2003, las bermas estarán constituidas en su capa más superficial, en un espesor igual o superior a veinte centímetros (20 cm), por suelos cuyo cernido, o material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, sea superior al veinticinco por ciento en peso ($\# 0,080 > 25\%$), bien de tipo tolerable –con un contenido de sales solubles, incluido el yeso, inferior a dos décimas porcentuales (0,2%). Este material se denominará relleno para impermeabilización de bermas.

330.5.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará al Director de la obra el equipo que piensa utilizar para el extendido, humectación y compactación, que será suficiente para garantizar las características exigidas en el presente artículo.

330.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La preparación de la superficie de asiento del terraplén, se realizará según la consideración del Artículo 330 modificado por la Orden Ministerial 1382/2002, para terraplenes sobre terreno natural.

A efectos de compactación, se satisfarán las siguientes condiciones:

- El material empleado en el saneo se recompactará al noventa y cinco (95%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- El cimientado se compactará al noventa y ocho (98%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.
- El núcleo se compactará el noventa y ocho (98%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.
- La zona de coronación se compactará al 100 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Para el control de la compactación se han de realizar los ensayos de referencia (Ensayo de compactación Próctor y Ensayo de placa con carga), atendiendo a lo especificado en el apartado 330.6.5.2 del artículo 330 del PG-3/75.

Asimismo se llevará a cabo una determinación "in situ" de humedad y densidad que se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 anteriormente mencionado.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en el artículo 330 del PG-3 y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el 60 por 100 (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en el PG-3/75, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación en el PG-3.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 del artículo 330 del PG-3 serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más 1 por 100 (+ 1%) de la óptima.

Se deberá controlar la evolución de los asientos del cimientado del terraplén mediante varillas extensibles o línea continua de asiento. Con las medidas registradas se aplicará el método de Asaoka, pudiendo considerarse que se podrá continuar con el proceso de construcción de la coronación y firme o en su caso retirarse la precarga, cuando se alcance el 90% del asiento máximo esperable.

Previamente al inicio del terraplén se escarificará y compactará la superficie de asiento del terreno natural de acuerdo a la profundidad establecida en los planos o señalada por la Dirección de Obra, ejecutándose estas actividades según los artículos 302 y 303 del PG-3. La escarificación del terreno natural y su correspondiente compactación no es objeto de abono independiente, considerándose incluida en la ejecución de la explanación. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+ 3 %) de la óptima de referencia.

Si el Ingeniero Director lo considera necesario para obtener una mayor uniformidad en la obtención de la humedad óptima del suelo, podrá ordenar una humectación previa del suelo al mismo tiempo de que se patea en la extracción y carga en la excavación en la explanación o en préstamo, a cuyos efectos el Contratista deberá disponer de las debidas cisternas o instalación de riego.

El espesor de las tongadas, una vez compactadas, no será nunca superior a treinta (30) centímetros, salvo que el Ingeniero Director a la vista de la maquinaria que disponga el Contratista estime oportuno aumentar este espesor.

Con el fin de atenuar los asientos diferenciales entre estribos de estructuras y terraplenes adyacentes, la compactación de las tongadas del núcleo, en una longitud igual a la altura del terraplén, alcanzará una densidad igual o superior al cien por cien (100%) del Próctor Normal.

Se realizará en tongadas de espesor inferior a veinte centímetros (20 cm) y con maquinaria ligera (de menos de cinco toneladas de peso total), con el fin de no dañar los estribos ni inducir en el relleno tensiones horizontales anómalas.

Además en las inmediaciones del trasdós de los muros que constituyen los estribos, o de los hastiales de los pasos inferiores se ejecutará una cuña de transición conforme a lo recogido en el artículo 332, mediante un relleno localizado de material seleccionado procedente de préstamos con $\text{CBR} > 20$, con un grado de compactación del 100% del Próctor modificado.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Es responsabilidad del Contratista ejecutar los terraplenes dando las debidas pendientes para evitar daños causados por el agua, principalmente de lluvia, no siendo objeto de abono la reposición de las características debidas del terraplén cuando resulte dañado por este motivo.

Los materiales inadecuados que no cumplan las condiciones apropiadas para su uso en terraplén, ni como tierra vegetal, que sea necesario retirar del suelo, no podrán extenderse sobre el talud, debiendo el Contratista apartarlos y retirarlos a vertedero, no siendo esta operación objeto de abono independiente. Sobre las capas en ejecución, debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación.

Si la granulometría que se obtenga en obra es del tipo "todo-uno", será necesario ejecutar el último metro como de "transición", tal y como se especifica en el PG-3. En este sentido, para este último metro, el espesor de las tongadas decrecerá desde la parte más baja hasta su parte superior, con objeto de establecer un paso gradual entre el núcleo y la explanada mejorada.

Asimismo, se comprobará que entre dos tongadas sucesivas se cumplen las siguientes condiciones: (I15/S85) < 5; (I50/S50) < 25

Siendo Ix la abertura del tamiz por el que pasa el x% del peso de material de la tongada inferior y Sx la abertura del tamiz por el que pasa el x% del peso de material de la tongada superior. Estas granulometrías podrán conseguirse en obra, mediante la adecuada compactación, dada la alterabilidad y la naturaleza frágil de estos materiales.

Para la formación de vertedero, y siempre que los condicionantes del entorno lo permitan, se podrán considerar unas condiciones menos restrictivas a las mencionadas anteriormente a juicio del Ingeniero Director de Obra.

330.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo justificación adecuada de su viabilidad y aceptación por parte del Director de Obra.

330.8.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco, según el eje único de replanteo.

No serán objeto de medición los rellenos que fueren necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

No generarán derecho a cobro los plazos de espera derivados de las precargas necesarias para garantizar un asiento postconstructivo inferior a 20 cm.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

330.0030 m³ TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con parte proporcional de sobreanchos, según PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 km.

330.0020 m³ TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes, totalmente terminado (en caso de que los materiales sean provistos por la Administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional).

330.0040 m³ SUELO ADECUADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

Suelo adecuado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de préstamo, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes.

330.0050 m³ SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO

Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de la superficie.

CLO0045 m³ MATERIAL PARA BERMAS

Material para bermas, incluido su transporte, extensión, compactación, totalmente terminado.

En el precio se considera incluido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal del Proyecto, así como el posterior perfilado y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

El precio incluye el material en los casos en que éste procede de préstamo, extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa en el lugar de excavación del suelo, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación, y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

El precio también incluye el transporte hasta lugar de empleo de aquellos materiales que hubieran sido llevados a un acopio intermedio.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- DEFINICIÓN

Se incluye en esta unidad la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación y/o préstamos para relleno de zonas cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se realizan los terraplenes, como son los rellenos en zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos.

Para el caso de rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", en la dirección longitudinal de la calzada soportada los rellenos tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal.

A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3/75 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Se atenderá en todo a lo establecido en la orden ministerial 1382/2002, y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

332.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se tendrán en cuenta las consideraciones del artículo 332 modificado por la orden ministerial 1382/2002 a efectos de la preparación de la superficie de asiento y humectación.

"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. En principio el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros, no obstante el Ingeniero Director de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen".

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.

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

En coronación y en las zonas altas de relleno se compactará al cien por cien (100%) de la densidad obtenida en el ensayo próctor modificado, según UNE 103501, excepto en zanjas, cimentaciones y en el resto de las zonas donde la compactación se realizará hasta conseguir una densidad no inferior al 95 % próctor modificado.

332.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

332.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos por perfiles de proyecto o autorizados, obtenidos antes y después de su ejecución y compactación.

El abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

332.0050 m³ RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de préstamos, yacimiento granular y/o cantera, incluso canon de préstamos o cantera, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 30 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes (en su caso).

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

Para los rellenos granulares el precio incluye también el suministro del material.

ARTÍCULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

340.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de terminación 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 refinado de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

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

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

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

340.2.- TOLERANCIAS DE ACABADO

En las tolerancias de la superficie acabada se estará a lo dispuesto la orden ministerial 1382/2002 del 16 de mayo, que modifica el Art. 340 del PG-3/75.

340.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La terminación y refinado de la explanada no será de abono considerándose incluida dentro de las unidades de formación de la explanada anteriormente definidas.

ARTÍCULO 341.- REFINO DE TALUDES

341.1.- DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes.

341.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refinado de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan 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 el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva 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 de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y limas de taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refinado de taludes de terraplenes en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber 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.

341.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El refino de los taludes no será de abono independiente, considerándose incluida dentro de las unidades de excavación, relleno o formación de la explanada, según sea el caso.

1.4.- PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- DEFINICIÓN

Se han previsto los siguientes tipos de cunetas:

- Cuneta de desmonte: cunetas triangulares dispuestas en los laterales, entre la plataforma y el talud de desmonte, en las carreteras, caminos y ramales de enlace.
- Cuneta de pie de terraplén: cunetas trapeziales, dispuestas en los laterales, en el terreno natural, próximas a la intersección del talud de terraplén con el terreno natural.

En esta unidad se incluyen todas las cunetas de los tipos anteriores, que se ha previsto revestidas o sin revestir de hormigón, así como las canaletas o bajantes para recogida de aguas ejecutadas in situ. En el caso de cunetas revestidas dicho revestimiento se hará con una capa de hormigón tipo HM-20, de espesor variable, según tamaño de cuneta y que figura en planos.

Es de aplicación todo lo que se indique en la orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en los planos del Proyecto.

Por otro lado, se proyectan también canaletas semicirculares revestidas de mortero para la conducción de aguas en taludes de estribos y aletas de las estructuras.

400.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El fondo y aristas de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo estipulado en el artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos"

La excavación de las cunetas de mediana y desmonte se incluye en la unidad de "Excavación de la explanación y préstamos", cuyas especificaciones deberá cumplir. En la presente unidad de obra se incluye un rasanteo y nivelación previos que se realizarán con motoniveladora, si bien si el director de las obras así lo indica, ésta puede tener que realizarse manualmente.

En la ejecución de las cunetas de guarda en desmonte y de pie de terraplén se incluye la excavación, que se realizará según el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos".

El revestimiento de hormigón HM-20, podrá ejecutarse tanto por medios clásicos, como con máquina especial que realiza el hormigonado en continuo.

Tanto el hormigón empleado como su ejecución, cumplirá las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como los artículos "Hormigones" y "Obras de hormigón en masa o armado" del presente Pliego.

No se permitirán irregularidades en la superficie de más de 15 mm según norma NLT 334.

En los bordes del revestimiento, el terreno se compactará, para que el agua vierta a la cuneta y no penetre por debajo.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a los márgenes en general.

Las juntas se ejecutarán con carácter general se ejecutarán las juntas de contracción cada 2 metros en un espesor mínimo de 3 mm en juntas sin sellar y de 5 mm en juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y tendrán un espesor entre 15 y 20 mm.

400.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de la excavación de las cunetas se incluye en la unidad de desmonte mientras que su recubrimiento será abonado en m³ conforme a la siguiente unidad del cuadro de precios nº 1:

400.0010	m ³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETA
		Hormigón en masa HM-20 en formación de cunetas, incluso encofrado, fratasado, acabados y juntas.

En el precio se considera incluido, la limpieza, encofrados, piezas prefabricadas en su caso, juntas, el sellado de bordes y cualquier otro gasto necesario y suficiente para la completa y correcta ejecución de la unidad.

NORMAS DE REFERENCIA

- NLT 334 Medida de la irregularidad superficial de un pavimento mediante la regla de tres metros, estática o rodante.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- DEFINICIÓN

Será de aplicación lo indicado en la orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, que modifica el Art. 410 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

Se han previsto los siguientes tipos de arquetas y pozos de registro:

Arquetas-sumidero en cunetas de mediana, de desmonte y laterales.

Embocaduras, según planos, situadas tanto a la entrada de las obras de drenaje constituidas por hormigón armado ejecutadas in situ. Todas ellas se proyectan de hormigón armado.

Arquetas de registro.

En los planos se definen las formas, dimensiones y ubicación de cada uno de los tipos. Se ejecutarán "in situ", con hormigón del tipo HA-25. En planos se define para cada una el tipo de hormigón así como la armadura en su caso.

El acero será del tipo B-500 S, según cuantías y dimensiones definidas en planos.

410.4.- EJECUCIÓN

Las distintas operaciones que comprende la ejecución de las arquetas: excavaciones, hormigones, rellenos, etc., se realizarán según se indica en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Se procurará que el tiempo que media entre las distintas actividades sea el más corto posible, siendo el Contratista responsable de señalarlas y protegerlas convenientemente para evitar posibles accidentes.

Las tapas de hormigón y rejillas metálicas serán según planos.

Será necesario realizar pruebas de estanqueidad en pozos y arquetas a fin de garantizar su hermeticidad.

Además, todos los materiales así como su ejecución, se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como los artículos 600 "Armaduras a emplear en hormigón armado", 610 "Hormigones", 630 "Obras de hormigón en masa o armado" y 680 "Encofrados y moldes" del presente Pliego.

410.5.- MEDICIÓN Y ABONO

En el drenaje longitudinal la medición de estos elementos se realizará por unidad totalmente ejecutada de acuerdo con las unidades indicadas en los planos.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

CLO012 ud TAPA CIEGA ARQUETA

Tapa ciega en pozo de acceso, incluso parte proporcional estructural de incorporación a la arqueta, totalmente terminada.

ARTÍCULO 414.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

414.1.- DEFINICIÓN

Los tubos de hormigón serán de hormigón en masa para los de diámetro igual o inferior a 600 mm y armados para los mayores de esta medida. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje transversal y longitudinal.

Cumplirán las condiciones establecidas en las "Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73)", citado en el Artículo 101.7 del PG-3 y se ajustará a lo establecido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" siempre que no contradiga lo dispuesto en el presente Pliego.

414.2.- MATERIALES

Los materiales que intervienen en la fabricación de los tubos de hormigón cumplirán la normativa vigente. Concretamente, los cementos cumplirán lo dispuesto en la Instrucción Para la Recepción de Cementos (RC/08), y los áridos, agua, aditivos y acero para armaduras las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

El hormigón será compacto y homogéneo y cumplirá asimismo las condiciones establecidas en la Instrucción EHE.

Las aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales, perpendiculares al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm). Una vez fraguado el hormigón, no podrá procederse a su alisado con lechada.

414.3.- FORMA Y CARACTERÍSTICAS

Los tubos se suministrarán con las dimensiones definidas en los Planos, pudiendo quedar comprendidas en los intervalos de tolerancias definidos más adelante. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

El Director de Obra fijará la clase y el número de ensayos precisos para la recepción de los tubos.

Toma de muestras: para la determinación de calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En el caso de que uno de dichos tubos no alcanzara las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m) de longitud.

En la tabla siguiente, se reúnen los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos de ensayos realizados según la Norma DIN 4.032.

Ø	Tolerancia de longitud	Tolerancia de espesor	Tolerancia de diámetro	Absorción	Carga de rotura
mm	%	mm	mm	cm ³ /m	kg/m
600	±1	-3,00	±6	300	2000
800	±1	-3,75	±7	360	2400
1.000	±1	-4,50	±7	440	3000
1.200	±1	-5,00	±8	540	3600
1.500	±1	-5,00	±8	630	Según clase
1.800	±1	-5,00	±9	720	Según clase
2.000	±1	-6,00	±10	810	Según clase

Las uniones entre tubos serán machihembradas, con junta de goma-caucho del tipo lágrima, tanto para tubos bajo calzada, como para colectores en zanja bajo cuneta.

La clase exigible a los tubos de hormigón, según la norma UNE –EN 1916:2003, será la siguiente:

Carga de cálculo (kN/m ²)	Tubo de hormigón en masa	Tubo de hormigón armado y tubo de hormigón con fibra de acero
Carga de cálculo ≤ 60	Clase N	Clase 60
60 < carga de cálculo ≤ 90	Clase N	Clase 90
90 < carga de cálculo ≤ 135	Clase R	Clase 135
135 < carga de cálculo ≤ 180	Clase R	Clase 180

Los espesores serán los definidos de acuerdo con la normativa vigente para su fabricación.

Se considera exigible un apoyo mínimo de 90° sobre la cama de asiento y deseable de 120°. Para alturas de terraplén sobre la generatriz superior del tubo superiores a 2 metros dicha cama de asiento será en todo caso de hormigón.

Son de obligado cumplimiento las especificaciones de A.T.H.A. (Asociación de Tubos de Hormigón Armado), referente a la clase resistente del tubo en función de las características del mismo y de las características definidas para la ejecución de la obra de drenaje.

414.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez abierta la zanja con taludes de seguridad, 2/1 y 3/1 según donde corresponda, se realizará el lecho de asiento con hormigón en masa o material granular, según los casos, y de acuerdo a los detalles de los planos. Este material se extenderá y compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja para los tubos.

Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes y alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por el Director de Obra, y posteriormente se arropará la base del tubo, con hormigón, o tierras según los casos, hasta 1/3 de la altura del tubo.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los Planos, este Pliego y las instrucciones del Director de Obra.

Los tubos a emplear en obras transversales, que no sean armados, precisarán de un refuerzo de hormigón, en todo su perímetro, según se describe en Planos y en el presente Pliego.

Una vez concluida la ejecución del tubo, y si éste va dispuesto en zanja se procederá al relleno con tierras según el artículo “rellenos localizados” del presente Pliego. Si el tubo no va dispuesto en zanja, se irá rellenando a medida que se construyan las tongadas del terraplén, en los alrededores del tubo, y sobre todo en los riñones y hasta la coronación del tubo, se compactará hasta un grado de compactación del 100% del Próctor Modificado.

414.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metro (m) de cada diámetro realmente colocada en obra conforme al Proyecto y a las órdenes escritas del Director de Obra. El abono se efectuará aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios:

414.0230 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 1.800 mm CLASE 135

Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 1.800 mm clase 135 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/ suministro, transporte a obra y colocación.

Para las tuberías de hormigón en masa a emplear en obras transversales y en colectores bajo calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, las juntas estancas con perfil de goma-caucho, el refuerzo con hormigón HM-20 y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo. Incluyendo la excavación y el relleno de tierras.

Para las tuberías de hormigón en masa a emplear en colectores fuera de calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, las juntas estancas con perfil de goma-caucho, la base de apoyo de hormigón HM-20 y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo. Incluyendo la excavación y el relleno de tierras localizado.

Para los caños de hormigón armado, a emplear en obras transversales bajo calzada, el precio comprende el tubo de hormigón colocado en su emplazamiento definitivo, las juntas estancas con perfil de goma-caucho, la cama de asiento de hormigón HM-20, el hormigón de limpieza y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación del tubo.

ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES**420.1.- DEFINICIÓN**

Se atenderá a lo indicado en la orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, que introduce el Art. 420 al PG-3/75, y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

420.2.- MATERIALESTubos

Los tubos a emplear serán de policloruro de vinilo (PVC), con los diámetros indicados en el Proyecto y se atenderán con carácter general en cuanto a la Resistencia mecánica, forma y dimensiones a lo previsto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular a las siguientes normas:

- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.

Material drenante

Los materiales drenantes serán áridos naturales rodados, exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños y cumplirá con lo previsto en el artículo 421 "RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE" de la orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE 11/06/02), que sustituye al artículo 421 del PG-3/75.

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

Estos áridos tendrán una granulometría 5/20 mm. El coeficiente de uniformidad será menor de 4 ($D_{60}/D_{10} < 4$)

Hormigón

El hormigón cumplirá con lo previsto en el artículo 610 "HORMIGONES" de la orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE 06/03/02), que modifica al artículo 610 del PG-3/75.

Geotextil

El geotextil será del tipo no tejido de poliéster, ligado mecánicamente mediante agujeteado, de 200 g/m² de masa media por unidad de superficie y cumplirá con lo previsto en el artículo "GEOTEXTILES", de este pliego.

420.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRASExcavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el Artículo 3.5 del presente Pliego.

Colocación del hormigón

Se realizará de acuerdo con el Artículo 610 "HORMIGONES" de la orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE 06/03/02), que modifica al artículo 610 del PG-3/75.

El tubo dren se asentará sobre una base de hormigón tipo HM-15, de diez (10) centímetros de espesor, en cualquier caso la base se nivelará perfectamente y rasanteará con la pendiente que deba tener el tubo.

Colocación de la tubería

La colocación de la tubería así como el tratamiento de sus juntas y uniones, no deberán iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o autorizadas por el Director de Obra. En los casos que la pendiente longitudinal del tubo no esté especificada en los Planos, se dispondrán con un mínimo del 2%.

Colocación del material drenante

El material drenante se extenderá en tongadas sucesivas, cuyo espesor debe ser reducido para que, con los medios disponibles, se consiga la compacidad adecuada.

Una vez terminado el relleno, se protegerá para evitar su contaminación.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales.

Colocación del geotextil

Para dar continuidad entre las láminas del geotextil se realizarán solapes no menores de 50 cm. La unión entre láminas será cosida, grapada o soldada.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

420.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste del material se considerarán incluidos en cada una de las unidades de obra en que se utilice, concretamente en unidades de obra correspondientes al artículo 414 del presente pliego. Además será de aplicación a la siguiente unidad conforme a la medición y presupuesto del cuadro de precios:

424.0020 m TUBO DE PVC RANURADO DE DIÁMETRO 150 mm

Tubo de PVC de diámetro 150 mm ranurado sobre cama de arena de 10 cm de espesor, revestida con geotextil y rellena con grava filtrante hasta 25 cm por encima del tubo y cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil, con parte proporcional de medios auxiliares, colocado.

ARTÍCULO 430.- BAJANTES PREFABRICADAS

430.1.- DEFINICIÓN

Este artículo es de aplicación a las bajantes prefabricadas de hormigón proyectadas para los distintos tramos en terraplén.

La unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las piezas prefabricadas.
- La preparación del lecho de asiento para recibir las piezas.
- La colocación de las piezas y acabado final.
- El hormigonado "in situ", con HM-20 necesario para fijación de las piezas, según detalle de planos.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

430.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

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

430.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente colocados, y se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

430.0020 m BAJANTE PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 0,40 m DE ANCHO INTERIOR

Bajante prefabricada de hormigón de 0,40 m de ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y parte proporcional de embocaduras y remates.

El precio incluye todos los materiales descritos en este artículo, así como toda la maquinaria operaciones para la correcta ejecución de esta unidad.

1.5.- PARTE 5ª.- FIRMES

ARTÍCULO.- 510 ZAHORRAS

510.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Los condicionantes de esta unidad darán cumplimiento a lo indicado en la Orden FOM 2523/2014.

510.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

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

510.2.1.- Consideraciones generales

Será de aplicación el apartado 510.2.1 del PG-3.

510.2.2.- Áridos

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.

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

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior a 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.

Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a:

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

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

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Limpieza

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

Árido fino

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

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

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE₄)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30), a instancias del Director de Obra.

510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

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

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

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

(*) La designación del tipo de 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.

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

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios ($< 2/3$) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4 del PG-3.

510.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.5 del PG-3.

510.6.- TRAMO DE PRUEBA

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.6 del PG-3.

510.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1.- Densidad

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

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2)

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

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

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

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas ($< 2,2$).

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

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

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

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 10.10.3.

510.7.4.- Regularidad superficial

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

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

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

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

510.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zavorras 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 510.5.1.

510.9.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.9 del PG-3.

510.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.10 del PG-3.

510.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La zavorra se medirá por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de secciones tipo de Proyecto. No serán objeto de medición las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

510.0010 m³ ZAVORRA ARTIFICIAL

Zavorra artificial, incluso transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico.

El abono incluye los siguientes conceptos:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zavorra.
- Preparación del material y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, compactación y perfilado de la zavorra.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-361 Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE 103503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103808 Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.
- UNE 103900 Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.
- 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. Método 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 933-5 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 1367-2 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
- UNE-EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

- UNE-EN 13286-2 Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Próctor.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1.- DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

530.2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear deberá ser:

- CB50BF4 IMP. Ver artículo 214.

530.2.2.- Árido de cobertura

530.2.2.1.- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

530.2.2.2.- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

530.2.2.3.- Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4 > 40).

530.2.2.4.- Plasticidad

El material deberá ser "no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

530.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.4 del PG-3.

530.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.5 del PG-3.

530.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.6 del PG-3.

530.7.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.7 del PG-3.

530.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.8 del PG-3.

530.9.- MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

530.0020 t EMULSIÓN C50BF4 IMP EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- 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. Método 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 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**531.1.- DEFINICIÓN**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

531.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

531.2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear fijado por este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, salvo justificación en contrario, deberá ser:

- CB60B3 ADH. Ver artículo 214 "Emulsiones bituminosas".

531.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²).

531.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.4 del PG-3.

531.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.5 del PG-3.

531.6.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.6 del PG-3.

531.7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.7 del PG-3.

531.8.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.8 del PG-3.

531.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.9 del PG-3.

531.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

213.0020 t EMULSIÓN TERMOADHERENTE TIPO C60B3 TER

Emulsión termoadherente tipo C60B3 TER para riegos de adherencia

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonato.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- NLT-382 Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.

ARTÍCULO 533.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA**533.1.- DEFINICIÓN**

Se define como la aplicación de una o varias manos de un emulsión bituminosa sobre una superficie, complementada por una o varias extensiones de árido.

Se considera el tratamiento superficial doble, o riego con gravilla bicapa, formado por dos aplicaciones sucesivas de emulsión y árido.

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

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aplicación de la primera capa de emulsión bituminosa
- Extendido de la primera capa del árido
- Primer apisonado del árido
- Aplicación de la segunda capa de emulsión bituminosa
- Extendido de la segunda capa del árido
- Apisonado final del árido
- Eliminación del árido no adherido

533.2.- MATERIALES*Emulsión bituminosa*

La emulsión a emplear será la C65B2.

Áridos

Los áridos se obtendrán triturando piedra de cantera o grava natural, y se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la norma NLT 358/87, será del 75 %.

Su coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no excederá de uno (1).

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma NLT-149/72, no excederá de treinta (30).

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado, según las normas NLT-174/72 y NLT-175/72, no será inferior a cuarenta centésimas (0,40).

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, será inferior a treinta (30).

Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

- La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/76, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87, sea superior al noventa por ciento (90%) en masa por vía húmeda, y al ochenta por ciento (80%) en masa por vía seca.

Humedad

En el momento de su extensión la humedad del árido no deberá ser tal, que perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado.

Granulometría

La curva granulométrica deberá ajustarse a uno de los husos siguientes:

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)				
	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100				
20	90-100	100			
12,5	0-30	90-100	100		
10	0-15	20-55	90-100	100	
6,3	-	0-15	10-40	90-100	100
5	0-5	-	0-15	20-55	90-100
3,2	-	0-5	-	0-15	10-40
2,5	-	-	0-5	-	0-15
1,25	-	-	-	0-5	-
630 mm	-	-	-	-	0-5

533.3.- TIPO, DOTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Doble tratamiento superficial sobre caminos agrícolas con emulsión bituminosa C65B2 y dotación 1,10 kg/m² y 0,80 kg/m², con áridos 6/3 y 12/6 y dotación 9 l/m² y 6 l/m² con Desgaste de los Ángeles < 25.

El tratamiento superficial mediante riegos con gravilla deberá tener un aspecto y textura uniformes, estar exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de áridos.

La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

533.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El equipo para la aplicación de la emulsión irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura aprobada por el Director de las obras. El dispositivo regador proporcionará una adecuada uniformidad transversal, a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Para puntos inaccesibles al equipo y para retoques se podrá emplear una lanza de mano, aprobada por el Director de las obras. Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo estará dotado de un adecuado sistema de calefacción de la cisterna, la cual deberá estar, calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá estar provista de un indicador de presión. También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador, y de un velocímetro directamente visible por el conductor. Previamente a la aplicación del ligante hidrocarbonado se comprobará el estado de los difusores del equipo, asegurándose el Director de las obras de que su funcionamiento es correcto, el ángulo de inclinación y la altura sobre el pavimento son los adecuados, y no existen obstrucciones, fugas, ni goteos.

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas, para la extensión del árido. En cualquier caso, el equipo utilizado proporcionará una adecuada y homogénea repartición del árido.

Como equipo de apisonado se emplearán compactadores de neumáticos. El número de compactadores será suficiente para efectuar el apisonado de manera continua, sin interrupciones ni retrasos. Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación, así como de inversores de marcha de acción suave. Se cuidará de que todos los elementos de apisonado estén limpios. En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán piones mecánicos u otros medios aprobados previamente por el Director de las obras, los cuales deberán lograr resultados análogos a los obtenidos por aquéllos.

El equipo de barrido constará de barredoras mecánicas de cepillo, dotadas o no de un dispositivo de aspiración, pudiendo utilizarse escobas de mano en los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos.

533.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El riego con gravilla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, la cual señalará:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o con lluvia.

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.

La superficie sobre la que se aplica la emulsión bituminosa estará exenta de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial. La limpieza se hará con agua a presión o con un barrido energético.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios para evitar que se manchen con emulsión.

La aplicación de la emulsión bituminosa se hará de manera uniforme y se evitará la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo colocando tiras de papel u otro material bajo los difusores.

El extendido del árido se hará de manera uniforme y de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extendido con el emulsión sin cubrir.

El apisonado del árido se ejecutará longitudinalmente empezando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con el anterior.

El apisonado con compactadores se completará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se puedan presentar.

Una vez apisonado el árido y cuando la emulsión alcance una cohesión suficiente, a juicio de la D.O., para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, se eliminará todo exceso de árido que quede suelto sobre la superficie antes de permitir la circulación.

Se evitará la circulación sobre un tratamiento superficial como mínimo durante las 24 h siguientes a su terminación. Si esto no es factible, se limitará la velocidad a 40 km/h y se avisará del peligro que representa la proyección de árido.

En los 15 días siguientes a la apertura a la circulación, y a excepción de que la D.O. ordene lo contrario, se hará un barrido definitivo del árido no adherido.

La D.O., podrá ordenar la realización de un tramo de prueba como parte integrante de la obra.

533.6.- CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado y, en su caso, de las adiciones deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el artículo correspondiente de los Pliegos de prescripciones técnicas o, en su caso por el Director de las obras.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomará un mínimo de cuatro (4) muestras, según la norma NLT-148/72, y de cada una de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72.
- El pulido acelerado, según las normas NLT-174/ y 175/72
- El índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74
- La proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, siempre que sospeche variaciones en el material, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87.

Control de recepción

Por cada cuarenta toneladas (40 t), o por cada partida suministrada si ésta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras según la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma NLT-194/84, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por evaporación, según la norma NLT-147/72.
- Contenido de agua, según la norma NLT-137/84.
- Penetración del residuo, según la norma NLT-124/84.
- Índice de penetración del residuo, según la norma NLT-181/84.

Por cada mil quinientas toneladas (1500 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada se realizarán los siguientes ensayos:

- Desgaste Los Ángeles, según la norma NLT-149/72.
- Índice de lajas de cada fracción, según la norma NLT-354/74.
- Proporción de caras de fractura de cada fracción, según la norma NLT-358/87.
- Adhesividad por inmersión en agua, según la norma NLT-166/76 o, alternativamente, ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87.

Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²).
- La fracción tratada diariamente.

El Director de las obras podrá autorizar la modificación de la definición de "lote" como la superficie tratada por una (1) sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado o del árido. Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y áridos se comprobarán mediante el pesaje de bandejas o chapas metálicas, u hojas de papel u otro material, colocadas sobre la superficie del lote durante la ejecución del tratamiento superficial en no menos de cinco (5) puntos aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno (1) por cada hectómetro (hm). En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353/86.

El Director de las obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos por otros medios. En otros cinco (5) puntos del lote, situados aleatoriamente de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), se realizarán ensayos de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, después de dos (2) meses de ejecutado el tratamiento superficial. 533.9.4. Criterios de aceptación o rechazo.

La dotación media, tanto de ligante residual como de áridos, del tratamiento superficial mediante riegos con gravilla no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo 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 en dicha fórmula. El resultado medio del ensayo de resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en el Pliego de prescripciones técnicas particulares. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados inferiores a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05). El Director de las obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

533.7.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono se realizará por metros cuadrados (m²) según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

533.0020 m² DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Doble tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B4 TRG y dotación 1,10 kg/m² y 0,80 kg/m² con áridos 6/3 y 12/6, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido.

El abono del ligante hidrocarbonado y de los áridos empleados en la ejecución de la unidad de obra está incluido en el precio de la misma, no siendo objeto, por tanto, de abono independiente. El precio incluye el coste de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonado, así como la extensión, apisonado y eliminación del árido no adherido.

No son de abono los excesos laterales. La superficie se medirá según la sección tipo en Planos.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO**542.1.- DEFINICIÓN**

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente. En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes.

La ejecución de mezclas bituminosas incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla

542.2.- MATERIALES**542.2.1.- Consideraciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

542.2.2.- Ligantes hidrocarbonados

Los tipos de ligantes hidrocarbonados serán:

- BC50/70, para mezclas bituminosas en caliente tipo AC16surfD, AC22binD y AC32baseG.

542.2.3.- Áridos**542.2.3.1.- Características generales**

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ($\leq 15\%$) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento ($> 15\%$), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento ($> 60\%$) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE₄) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE₄ > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE₄ > 45).

Los áridos no serán susceptibles 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.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2.- Árido grueso**Definición**

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

Procedencia para capas de rodadura)

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100			≥ 90	≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

Resistencia al pulimento acelerado

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

Limpieza

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

542.2.3.3.- Árido fino**Definición**

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2 mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

542.2.3.4.- Polvo mineral**Definición**

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedará dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7. Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

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).

Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría
----	---	---------------	---------	---------------

Donde:

- AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente, ligante, tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los árido (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
	45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSESA	AC16 D		100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSESA	AC16 S		100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC32 S	100	90-100	68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60	18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100	58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla en función de los espesores de las capas deberá cumplir lo siguiente:

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa:

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor $d \cdot \rho \cdot \alpha$, donde d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) 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	
	CÁLIDA 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 del árido seco, incluido el polvo mineral.

Las mezclas empleadas serán las siguientes:

- Mezcla bituminosa AC16surfD (D-12) en capas de rodadura (Densidad 2,42 t/m²)
- Mezcla bituminosa tipo AC22binD (D-20) en capa intermedia (Densidad 2,45 t/m²)
- Mezcla bituminosa tipo AC32baseG (G-25) en capa de base (Densidad 2,40 t/m²)

542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.5 del PG-3.

542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.5 del PG-3.

542.6.- TRAMO DE PRUEBA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.6 del PG-3.

542.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.7 del PG-3.

542.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.8 del PG-3.

542.9.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.9 del PG-3.

542.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.10 del PG-3.

542.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobranchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El filler de aportación se abonará conforme la unidad 542.0110 y al artículo 202.

El abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

542.0030 t MBC TIPO AC16 SURF D (D-12 RODADURA)

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF D (D-12 rodadura), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

542.0040 t MBC TIPO AC22 BIN D (D-20 INTERMEDIA)

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN D (D-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

542.0100 t MBC TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE)

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (G-25 BASE), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-382 Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.
- UNE 41201 IN Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.
- UNE-EN 932-1 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. Método 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 lajas.
- 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 933-10 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire).
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-3 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad.
- UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.
- UNE-EN 1097-8 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
- UNE-EN 1367-2 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- 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 12697-6 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 6: Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático.
- 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 12697-12 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.
- UNE-EN 12697-22 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 22: Ensayo de rodadura.
- UNE-EN 12697-24 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 24: Resistencia a la fatiga.
- UNE-EN 12697-26 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 26: Rigidez.
- UNE-EN 12697-30 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 30: Preparación de la muestra mediante compactador de impactos.
- UNE-EN 12697-31 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 31: Preparación de la muestra mediante compactador giratorio.
- UNE-EN 12697-32 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 32: Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio.
- UNE-EN 12697-33 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 33: Elaboración de probetas con compactador de placa.
- UNE-EN 13036-1 Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.

- UNE-EN 13108-1 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
- 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.
- UNE-EN 13302 Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS PREFABRICADOS

570.1.- DEFINICIÓN

Se emplearán bordillos prefabricados de hormigón para delimitación de aceras, así como encauzadores en la coronación de terraplenes, según las disposiciones y dimensiones indicadas en los planos.

570.2.- MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación de los bordillos de hormigón cumplirán lo especificado con la Norma UNE 127025, sin perjuicio de lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los bordillos serán prefabricados de hormigón en masa HM-15, en piezas o losetas de forma sensiblemente plana y resistentes a los agentes atmosféricos. Tendrán las dimensiones especificadas en los planos y en la correspondiente unidad de obra.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

La resistencia mínima a compresión simple medida en probeta cúbica tallada de la pieza será de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm²).

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm².

La conicidad y el alabeo no excederán de cinco milímetros (5 mm).

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 127028-91, no sobrepasará los siguientes valores:

$$\begin{aligned} \text{Valor medio Ca} &= 9,0 \% \\ \text{Valor unitario Ca} &= 11,0 \% \end{aligned}$$

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La longitud mínima de las piezas de bordillos será de setenta y cinco centímetros (75 cm) para piezas curvas y de cien centímetros (100 cm) para piezas rectas.

570.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de bordillos se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos. Cuando el bordillo se disponga sobre el firme, se podrá fijar al mismo mediante resinas, no siendo objeto de abono independiente. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm) Este espacio se rellenará con mortero.

570.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

CLO0038 m BORDILLO PREFABRICADO EN TERRAPLÉN

Bordillo prefabricado a instalar en terraplén, incluida preparación de la superficie de asiento, totalmente colocado.

El precio incluye el bordillo o bloque de hormigón prefabricado en obra, excavación de la caja, nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

1.6.- 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 este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Será de aplicación la prescripción 600 del PG 3/75 y lo que sobre armaduras se dispone en el Artículo 31 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

600.2.- MATERIALES

Se empleará en las armaduras barras corrugadas de acero tipo B-500 S del Artículo 31.2 de la EHE, definidas en los Planos del Proyecto.

Este material atenderá a lo establecido en el artículo "Barras corrugadas para hormigón estructural" del presente Pliego.

600.3.- EJECUCIÓN

La ejecución completa de la unidad comprende las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección. Facultativa, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del elemento afectado. Una vez colocada la armadura, se exigirá la aprobación por parte de la D.O. antes de iniciar el hormigonado.

Los planos y croquis de despieces establecerán la forma y posición de cada barra, la de los solapes, las longitudes de estos. Los planos o croquis contendrán la información sobre peso de cada barra o conjunto de ellas.

La realización de soldaduras en taller u obra deberá ser aprobada expresamente por la Dirección Facultativa. Será preceptiva la definición del procedimiento de soldadura, incluyendo la técnica de soldeo a emplear, el tipo y composición de los electrodos, y los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, tipo de corriente, etc.)

Para la homologación del procedimiento, se realizarán las necesarias pruebas de aptitud, para cada tipo de empalme a realizar, inspeccionándose los cupones de muestra mediante las técnicas habituales de homologación (líquidos penetrantes, radiografías, ensayos de resistencia y doblado) El constructor someterá el procedimiento de homologación a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de realizar ninguna prueba.

Si se realizan empalmes por soldadura a solape, se han de soldar las dos bandas de la generatriz en una longitud no inferior a cinco veces el diámetro nominal de la barra más gruesa.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Las armaduras han de estar sujetas entre ellas y en el encofrado, de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Se han de colocar separadores para garantizar el recubrimiento mínimo establecido en los planos. La disposición y número de separadores se ajustará a lo dispuesto en el artículo 66.2 de la Instrucción EHE.

El doblado de las armaduras se regirá por lo establecido en el artículo 66.3 de la Instrucción EHE.

Tolerancias de ejecución

Se respetarán las tolerancias establecidas por la norma UNE 36831:97 "Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de Armado".

600.4.- CONTROL DE CALIDAD

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

600.5.- MEDICIÓN Y ABONO

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

600.0010 kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S

Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación solapes, despuntes y parte proporcional de atado con alambre recocido y separadores.

La medición es la deducida de los planos, estando en el precio incluida la p.p. de posibles separadores, solapes, etc., que no estén reflejados en los planos.

ARTÍCULO 610.- HORMIGONES

610.1.- DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente aditivos, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento.

La aplicación del presente artículo se extenderá a todo tipo de hormigones. Estos cumplirán además las especificaciones incluidas en la Instrucción EHE.

610.3.- MATERIALES CONGLOMERANTES

En todos los hormigones se utilizará el tipo de cemento Portland adecuado para proporcionar al hormigón las modalidades exigidas en cada caso y demás prescripciones incluidas en este proyecto.

El cemento cumplirá las especificaciones del artículo 26 de la EHE y las del artículo 202 de este Pliego.

El agua de amasado cumplirá con lo establecido en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

El uso de aditivos se ha de realizar con la autorización expresa de la D.O., previa justificación de que el producto añadido en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar el resto de características del hormigón.

La frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" queda fijado en el anejo nº 1.2.27. "Valoración de Ensayos". El Director de las Obras podrá variar la frecuencia de ensayos y el tamaño de los lotes en los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

Podrá utilizarse como árido para la fabricación de hormigones arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de Obra.

Deberán cumplir las especificaciones recogidas en la vigente Instrucción EHE.

610.4.- TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Los diferentes tipos de hormigón empleados en las obras diseñadas quedan indicados en los planos correspondientes a cada estructura o elemento de hormigón. Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, no siendo necesarias especificaciones adicionales para éstos.

610.5.- DOSIFICACIÓN Y FABRICACIÓN

El contratista estará obligado a realizar el estudio de la mezcla y la obtención de la fórmula de trabajo mediante ensayos de laboratorio y pruebas a escala real, utilizando los mismos materiales componentes del hormigón que se vayan a utilizar en la obra.

En ello se seguirán las especificaciones recogidas en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE, relativos a los Ensayos Previos y Característicos del Hormigón.

Cada composición tipo ha de estar definida por:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³)
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de aditivos y adiciones.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos característicos deberán valorar además el tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

En los hormigones de resistencia mayor o igual a treinta y cinco newton por milímetro cuadrado ($\geq 35 \text{ N/mm}^2$) los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, a decisión de la Dirección de las Obras podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

La fórmula de trabajo se ha de estudiar para cada clase de hormigón, y se ha de someter a la aprobación de la D.O. con una antelación mínima de 45 días a la utilización en obra del hormigón.

Dicha fórmula de ha de establecer de forma que, cumpliendo con la resistencia y consistencia exigidas, se obtenga un hormigón de la mayor compacidad posible, de fácil puesta en obra, con la cantidad de cemento y menor relación agua/cemento compatibles con dichas exigencias, así como con la durabilidad.

La fórmula de trabajo se ha de reconsiderar si varían algunos de los factores siguientes:

- 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 2 centésimas (0,02) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

El contratista estará obligado a someter a la aprobación de la Dirección de Obra (D.O.) las instalaciones y maquinaria que prevea utilizar para la fabricación del hormigón.

Salvo indicación en contra por parte de la D.O., se han de utilizar instalaciones de fabricación con dosificadores en peso para todos los componentes, automáticas, centralizadas, con técnico especializado y responsable a su cargo, donde se ha de comprobar y corregir, si procede, con frecuencia la dosificación de agua con relación a la humedad de los áridos.

Salvo justificación especial y aprobación por parte de la Dirección de Obra, no se emplearán hormigones de consistencia fluida, a determinar por el método del Cono de Abrams. (UNE 83 313).

610.6.- EJECUCIÓN

Se observarán rigurosamente todas las recomendaciones y prescripciones contenidas en el PG-3/75 (art. 610) y en la Instrucción EHE relativas a condiciones de fabricación, puesta en obra, vibrado, curado, etc.

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG-3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tabloneros u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La temperatura para hormigonar ha de estar entre 5° y 40° C. El hormigonado se ha de suspender cuando se prevea que durante las 48 horas siguientes la temperatura puede ser inferior a los 0° C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones especiales y la autorización de la D.O. En este caso, se han de fabricar probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar las características del hormigón. En cualquier caso, se seguirán las prescripciones definidas en los artículos 72 y 73 de la vigente Instrucción EHE.

El hormigonado se ha de suspender en caso de viento fuerte, y en caso de lluvia.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

La disposición de juntas, y su tratamiento han de ser aprobados por la D.O. y se cumplirá lo establecido en el artículo 71 de la Instrucción EHE vigente.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos (2) metros, quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados.

La temperatura de los elementos sobre los que se realiza el vertido del hormigón ha de ser superior a 0 °C.

En caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento.

En losas, el extendido se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se realizará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura. Antes de hormigonar los elementos horizontales sobre pilas, se dejará transcurrir un tiempo mínimo de dos (2) horas para asegurar el asiento del hormigón de los elementos verticales.

Todos los hormigones se compactarán por vibración, según las especificaciones del art. 70 de la EHE, incluso los de nivelación. El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

El sistema de curado ha de ser con agua, siempre que sea posible. El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG-3, incluido en la O.M. 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

610.7.- TOLERANCIAS

Para los hormigones de nivelación y limpieza se seguirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la capa-10 mm
Nivel ± 20 mm
Planeidad ±20 mm/2 m

En el resto de hormigones se cumplirá:

Planeidad de los paramentos vistos ± 6 mm/ 2 m
Planeidad de los paramentos ocultos..... ± 25 mm/ 2 m

Aplomado de elementos verticales:

Parcial cada 3 m ± 10 mm
Total ± 30 mm

El Director de las Obras tomará las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

610.8.- CONTROL DE CALIDAD

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82 (capítulo 15).

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

610.9.- ACABADOS

En caso de apreciarse defectos en el acabado (coqueras, etc.) la D.O. decidirá en función del grado y profundidad de los mismos, entre la autorización para su reparación, o la demolición de la unidad. En el primero de los casos, todos los costes de reparación correrán a cargo del contratista, si bien el sistema deberá sé aprobado por la D.O. En caso de rechazarse la unidad, no se podrá reclamar pago parcial de la misma.

El presente proyecto contempla el acabado visto del hormigón, sin ningún tratamiento adicional. Para ello, el contratista deberá emplear las dosificaciones, encofrados, y medios de compactación apropiados, con objeto de obtener una buena uniformidad y textura de la superficie final.

No se admitirán manchas, coqueras, ni variaciones importantes de color, que resulten en un acabado inaceptable, a juicio de la Dirección Facultativa. En caso producirse defectos que alteren el acabado establecido, la Dirección Facultativa podrá adoptar por una de las dos medidas siguientes.

Rechazo de la unidad defectuosa

En el último caso, todos los costes serán por cuenta de la Constructora. Además, la extensión de las superficies a tratar, será tal que el conjunto de la obra resulte con la uniformidad anteriormente requerida, y por lo tanto, no circunscribiéndose necesariamente a las superficies defectuosas, sino a todos los elementos adyacentes y análogos que sea preciso.

610.10.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del hormigón se realizará conforme al Cuadro de Precios o según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

610.0010	m ³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMENTOS DE SOLERAS
		Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica, puesto en obra.
610.0020	m ³	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO
		Hormigón en masa HM-20 vertido, vibrado y totalmente colocado.
610.0030	m ³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES
		Hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.
610.0040	m ³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ESCALERAS E IMPOSTAS
		Hormigón para armar HA-25 en escaleras e impostas.
610.0050	m ³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS
		Hormigón para armar HA-25 en alzados de pilas, estribos, cabeceros, vigas, tableros, losas, muros y marcos.

ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1.- DEFINICIÓN

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón.

El resto de condiciones y especificaciones se ajustará a lo establecido en el artículo 630 del PG-3/75 y a la Instrucción de Hormigón estructural EHE.

630.2.- EJECUCIÓN

En la ejecución de las obras de hormigón armado o en masa intervienen todas las operaciones enumeradas en el apartado 630.3 del PG-3/75, por lo que su ejecución se realizará tal como establecen los Artículos 600, 610, 680 y 681 del presente Pliego.

630.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con los artículos 600, 610, 680, 681 y 69.

Será de aplicación a todas las unidades de obra en cuya ejecución se emplee hormigón, ya sea en masa o armado.

630.4.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

ARTÍCULO 658.- ESCOLLERAS DE PIEDRAS SUELTAS

Será de aplicación, junto a lo que aquí se indica, el artículo 613 del PG-3/02, redactado según la ORDEN FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

658.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

658.2.- MATERIALES

658.2.1.- Materiales para escollera

658.2.1.1.- Procedencia

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contrario del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

658.2.1.2.- Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2500 kg/m³).

La absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%).

658.2.1.3.- Granulometría

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del 25% en peso.

Para evitar el puzonamiento en los materiales de escollera, se podrán disponer geotextiles como capa filtro de la escollera que cumplirán lo dispuesto en los artículos 290, "Geotextiles" y 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" del PG-3. Además se adoptará toda medida adicional que indique el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

658.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio aplicable a este artículo será:

658.0010	m ³	ESCOLLERA DE 200/400 kg EN DRENAJE O PROTECCIÓN FLUVIAL
		Escollera colocada de 200/400 kg en elementos de drenaje o protección fluvial, en contrafuertes drenantes, o para cimentación de muros y otras estructuras.
660.0010	m ²	ENCACHADO DE PIEDRA
		Encachado de piedra ejecutado mediante piedra de cantera para encachado, hormigón en masa HM-20 y mortero de cemento Portland, MCP-5, de dosificación 1:4.

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1.- DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a los que han de dar forma. Los distintos tipos de encofrados definidos en el Cuadro de Precios del Proyecto deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente artículo.

El uso de encofrado en paramentos ocultos se restringe sólo a las partes internas de estribos y costeros de zapatas y encepados. El resto de los paramentos se consideran como vistos.

680.2.- MATERIALES

Se podrán emplear para los encofrados ocultos moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad además de la forma deseada. Los encofrados vistos estarán revestidos de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de poliéster, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni "aguas" en la superficie.

El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa antes de proceder a su montaje.

En caso de plantearse y aprobarse la ejecución in situ de las pilas, el encofrado visto será metálico de alta calidad, debiendo realizarse las oportunas pruebas hasta recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa.

680.3.- EJECUCIÓN

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (gomaespuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y ésta queden con apariencia de haber sido hormigonada de una sola vez.

680.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del encofrado para hormigón se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte, o conforme a su descomposición en el Cuadro de Precios.

680.0010 m² ENCOFRADO OCULTO PLANO

Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

680.0030 m² ENCOFRADO VISTO PLANO

Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

ARTÍCULO 681.- APEOS Y CIMBRAS**681.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Se considera cimbra aquellos elementos de sustentación de los encofrados denominados así en el proyecto.

La unidad de obra incluye:

- Proyecto de la cimbra y cálculos de su capacidad portante.
- Preparación y ejecución del cimbrado de la cimbra.
- Montaje de apuntalamientos y cimbras.
- Nivelación de la cimbra.
- Pruebas de carga de apuntalamientos cuando proceda.
- Descimbrado y retirada de todos los elementos de la cimbra y de los elementos de cimentación que puedan perjudicar al resto de la obra.

681.2.- CONDICIONES GENERALES

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada uno de sus elementos y del conjunto. Se someterá a la aprobación de la D.O. antes de proceder con ninguna otra operación.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos para soportar las cargas transmitidas por la estructura que soportan, sin deformaciones superiores a las admisibles.

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.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el elemento cimbrado.

En el caso de estructuras pretensadas, la cimbra debe permitir el acortamiento del hormigón que se produce por la transferencia de la acción del pretensado. En caso de ser necesario, se retiraran los elementos de arriostramiento que sea preciso antes de proceder al tesado de las armaduras.

La cimbra ha de tener carrera suficiente para poder realizar las operaciones de descimbrado.

681.3.- EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Descimbrado.

681.3.1.- Construcción y montaje

Los planos que obligatoriamente ha de preparar el adjudicatario se acompañarán con una memoria de cálculo donde se analicen las tensiones a que ha de estar sometida la misma y sobre las previsiones de deformaciones cuidando que en cualquier caso no sobrepasen los límites establecidos en este proyecto.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos, así como sus respectivas cimentaciones, deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos 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.

El replanteo de la misma deberá incluir las contraflechas de ejecución previstas en los planos de proyecto, debidamente contrastadas por la Dirección de Obra, en función de las fases, secuencias y plazos del proceso definitivo de montaje aceptado al Contratista. En ningún caso esta contraflecha en centro de vano será inferior a una milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, aprobados por la D.O. junto con el proyecto de la cimbra.

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 orden 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.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos 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 avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquéllas.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas por puntales relativamente próximos y vigas metálicas de poca luz en lugar de la disposición de puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

681.3.2 - Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme; recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto en el Proyecto, descrito en los planos y/o en el proceso constructivo del mismo, previa confirmación y visto bueno de los mismos por la Dirección de Obra.

Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fin de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

La cimbra deberá proyectarse para minimizar el efecto de coacción al libre acortamiento del tablero en el momento del tesado. Deberá asimismo hacer frente al posible incremento de carga en la zona de fondo de cajón, al eliminarse o aflojarse los encofrados de costeros, losas de voladizo, etc. antes del tesado.

681.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las cimbras se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de la misma.

Sólo se medirá como cimbra aquellas sustentaciones del encofrado previstas como tales en el Proyecto, y no los puntales.

Los precios comprenden el costo del suministro adquisición o alquiler de los elementos, las patentes, el transporte, la cimentación, montaje y desmontaje, así como todas las operaciones, los materiales y las labores necesarias para su instalación y utilización incluso la preparación del terreno, operaciones de traslado, aparatos de desplazamiento, etc. todo ello conforme con las condiciones establecidas y las ordenes del Ingeniero Director de las Obras.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

681.0010 m³ CIMBRA CUAJADA

Cimbra cuajada, incluso proyecto, preparación de la superficie de apoyo, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1.- DEFINICIÓN

Sobre los tableros de las estructuras, en el trasdós de muros, aletas y estribos y en los paramentos horizontales y verticales en contacto con el terreno de los pasos inferiores se aplicará una impermeabilización.

690.2.- MATERIALES

La impermeabilización estará constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

Será de aplicación lo definido en el artículo 690.2 del PPTG.

Cuando se utilicen asfaltos o betunes asfálticos serán del tipo G-1 o G-2, según vayan a utilizarse bajo o sobre el nivel del terreno. Cada uno de dichos tipos cumplirá las condiciones que se le exigen en la Norma UNE 41088.

690.3.- EJECUCIÓN

Para la impermeabilización de los paramentos de hormigón, se tendrá en cuenta que antes de la aplicación del maxdam caucho se deberá limpiar perfectamente la superficie y asegurarse de que esté totalmente exenta de materias que puedan perjudicar su adherencia o mermar el buen comportamiento del producto.

Las capas no excederán de 1,5 mm de espesor, una vez seca la primera capa se extenderá la segunda en sentido contrario, obteniendo como máximo un espesor entre ambas de 2 mm.

Se tendrá especial cuidado en que la superficie soporte en los tableros sea lisa, uniforme y no presente huecos o resaltes superiores al 20 % del espesor de la impermeabilización prevista, para evitar el riesgo de punzonamientos. Para ello antes de aplicar la capa de imprimación asfáltica en la impermeabilización de tableros y paramentos deberá efectuarse un lavado de la superficie a imprimir y dejarla perfectamente seca y limpia de polvo, cal, etc.

Una vez bien seca se aplicará la capa de imprimación asfáltica mediante brocha, rodillo o cepillo. Dicha capa cumplirá con las especificaciones requeridas en la norma UNE 104-231.

Posteriormente se extenderá una membrana monocapa impermeabilizante bituminosa, según UNE 104-402/96. Las piezas contiguas se solapan aprovechando la banda lateral de 8 -13 cm, soldando también los solapos. Para la unión entre los extremos de las piezas contiguas es necesario calentar previamente el borde de la lámina inferior en una franja de 12 cm, eliminando o embebiendo el árido de protección en la masa bituminosa y seguidamente, soldar el extremo de la pieza siguiente.

La circulación de maquinaria para el extendido del aglomerado asfáltico se realizará mediante vehículos que no dañen las membranas instaladas, preferiblemente maquinaria con ruedas de goma.

690.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de superficie realmente impermeabilizada en obra. El precio incluye los materiales, la preparación de la superficie, medios auxiliares y trabajos necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

690.0040 m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA

Impermeabilización de paramentos enterrados con pintura, incluso parte proporcional de chorreado previo con arena y todos los medios necesarios para la completa ejecución.

ARTÍCULO 694.- JUNTA ELASTOMÉRICA ARMADA

694.1.- DEFINICIÓN

La junta de dilatación elastomérica armada es un dispositivo que permite los movimientos relativos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas y deformaciones entre dos partes de una estructura.

Debe asegurar la libertad del movimiento del tablero, dar continuidad a la capa de rodadura soportando las cargas del tráfico, no generar ruidos, impactos y/o vibraciones y garantizar la estanqueidad y correcta evacuación de las aguas superficiales.

Está constituida por una banda de material elastómero con refuerzos metálicos de acero, anclada a los bordes de la estructura mediante pernos de acero fijados con resinas epoxi.

694.2.- MATERIALES

La junta es de 27,50 cm de ancho y absorbe movimientos de hasta 70 mm y cumple las especificaciones siguientes:

Elastómero:

- Dureza de indentación: 60 ± 5 Shore A (ASTM D2240)
- Carga de Rotura: > 150 kg/cm² (ASTM D412/NFT46002)
- Elongación de rotura: > 425% (ASTM D412/NFT46002)
- Adherencia elastómero-acero: > 11,80 N/mm (ASTM D429 Method B)
- Temperatura mínima: -30 °C (ASTM D1329)
- Resistencia al ozono: sin roturas (ATMD D395 Methos B 48 horas a 38 °C)
- Deformación remante: 35% (ASTM D395 Methos B 24 horas a 70 °C)
- Envejecimiento térmico: 5 Shore A, -15% Inc. Carga y -25% Incl elongación (ASTM D573 con aire caliente 70 horas a 70 °C)

Acero: ASTM Type A36 DIN 17-100 Type ST 37-2)

694.3.- EJECUCIÓN

Se procederá al retiro de las juntas existentes a reemplazar limpiando adecuadamente la zona de trabajo. Posteriormente se preparará la superficie del fondo de la caja, mediante repicado mecánico y si fuera necesario con un recocado con mortero especial de alta resistencia hasta la cota adecuada previo extendido de una resina de unión,

Una vez fraguado el mortero se dispondrán los módulos centrados sobre la junta estructural y se ancla a la estructura. Después se procederá al relleno de las zonas de transición mediante un mortero de naturaleza elástica. Como remate final se sellarán las cavidades de los anclajes con ligante en caliente.

694.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de tablero se abonarán por metros (m) de junta colocada. En el precio unitario quedarán comprendidos todos los materiales especiales, así como anclajes, soldaduras, morteros, pinturas, y cuantos trabajos y materiales sean necesarios para su correcta ejecución.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

694.0020 m JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLEROS DE 70 mm

Junta de dilatación para tablero de 70 mm de movimiento máximo, tipo JNA o similar, totalmente colocada, incluso parte proporcional de operaciones de corte y demolición, perforaciones, resina epoxi, pernos, anclajes químicos y selladores.

1.7.- PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSAS Y CONTROL DE TRÁFICO

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

700.1.- DEFINICIÓN

Será de aplicación todo lo indicado en la orden FOM 2523/2014.

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
	EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETORREFLEXIÓN	
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

700.3.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco:

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				
			Tipo II-RW		Tipo II-RR		
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco	R3		R3		
		en húmedo	RW2		RW3		
	Factor de luminancia, β sobre pavimento,	bajo lluvia bituminoso	B2		B2		
		de hormigón bituminoso	B3		B3		
VISIBILIDAD DIURNA	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Q_d) sobre pavimento	de hormigón bituminoso	Q2		Q2		
		de hormigón	Q3		Q3		
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
		y	0,355	0,305	0,325	0,375	
	Coeficiente de fricción SRT		S1				

Las características físicas que han de reunir las pinturas termoplásticas de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO ARTIFICIAL	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso.

(**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

Los materiales base, materiales de post-mezclado y materiales de pre-mezclado estarán a lo dispuesto en el artículo 700.3.3.1, 700.3.3.2. y 700.3.3.3 del PG-3 respectivamente.

Selección de la durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco será **P5**.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

CARACTERÍSTICA	VALOR					
	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas, o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197) (H en mm)	RG1		RG2	RG3	RG4	
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m)	a) H ≤ 0,3 calzadas separadas	b) 0,3 < H ≤ 0,6 a ≥ 7,0	0,6 < H ≤ 0,9 6,5 ≤ a < 7,0	0,9 < H ≤ 1,2 a < 6,5	a) 1,2 < H ≤ 1,5 calzada única y mala visibilidad	b) H > 1,5
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

En obras nuevas, se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA(1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA(1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

Se emplearán materiales termoplásticos aplicables en caliente y de secado instantáneo, que se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.4 del PG-3.

700.5.- MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.5 del PG-3.

700.6.- EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.6 del PG-3.

700.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.7 del PG-3.

700.8.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.8 del PG-3.

700.9.- PUESTA EN OBRA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.9 del PG-3.

700.10.- PERIODO DE GARANTÍA

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.10 del PG-3.

700.11.- 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 (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Serán de aplicación a las siguientes unidades de obra:

700.0010 m MARCA VIAL TIPO II DE 10 cm DE ANCHO

Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).

700.0020 m MARCA VIAL TIPO II DE 15 cm DE ANCHO

Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).

700.0120 m² MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS

Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, en símbolos y cebreados.

CLO0002 m MARCA VIAL TIPO II DE 40 cm DE ANCHO

Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).

CLO0005 m MARCA VIAL TIPO TB-12 DE 10 cm

Marca vial reflexiva tipo TB-12, amarilla de 10 cm de ancho para señalización provisional.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 700:

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 1436 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales sobre calzada.
- UNE-EN 1790 Materiales para señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas.
- UNE-EN 1871 Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
- UNE-EN 12802 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación
- UNE-EN 13197 Materiales para señalización horizontal. Simuladores de desgaste.
- UNE-EN 1423 Materiales para señalización horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
- UNE-EN 13459 Materiales para señalización horizontal. Toma de muestras de los acopios y ensayos.
- UNE-EN ISO 2813 Pinturas y barnices. Determinación del brillo especular de películas de pintura no metálicas a 200, 600 y 850. UNE 135204 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Control de calidad. Comportamiento en servicio.
- UNE 135277 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Maquinaria de aplicación.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1.- DEFINICIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la Orden FOM 2523/2014.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.2.- TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- Su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

701.3.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

El material empleado como sustrato en las señales, placas, hitos kilométricos, hitos miriamétricos y carteles laterales será acero galvanizado.

Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2 y RA3, conforme a la Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- RA3-ZC: Zonas urbanas.

Conforme a dicha Normativa para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Los carteles a instalar tendrán un nivel de retrorreflexión RA3-ZB mientras que para el resto de señales de contenido fijo será RA2.

Los materiales retrorreflectantes de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

701.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Para las señales de retrorreflexión RA2 las especificaciones serán las siguientes:

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R _A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

Para los carteles de circulación de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PLO
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

701.5.- EJECUCIÓN

Las medidas de seguridad y señalización durante la ejecución de las obras serán las definidas en el Estudio de Seguridad y Salud y cumplirán en todo momento la Norma de Carreteras 8.3.I-C. Señalización de obra, además de utilizarse para su realización los criterios seguidos recogidos en la publicación del Ministerio de Fomento "Señalización móvil de obras" y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas".

701.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.6 del PG-3.

701.7.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.7 del PG-3.

701.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.8 del PG-3.

701.9.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

701.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.

Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

El abono se realizará según el tipo de señal instalada a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1. Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

701.0040 ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO

Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

701.0080	ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO	Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0110	ud	SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 CM Y CLASE RA2	Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.0240	m ²	CARTEL DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RA3	Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de clase RA3, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
701.0260	m ²	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO CLASE RA3	Panel en lamas de acero galvanizado retrorreflectante clase RA3, incluso parte proporcional de postes, excavación y hormigonado de cimientos, totalmente colocado y transporte a lugar de empleo.
CLO0003	ud	CAJETÍN REFLEXIVO 60 x 20 cm Y CLASE RA2	Cajetín informativo de 60 x 20 cm, retrorreflectante de clase RA2, troquelado y colocado sobre poste galvanizado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
CLO0006	ud	SEÑAL TIPO "TR" 60 cm PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	Señal tipo "TR" de 60 cm de diámetro para señalización de obras, incluso soporte y colocación.
CLO0007	ud	SEÑAL TIPO "TP" 90 cm PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	Señal tipo "TP" de 90 cm de lado para señalización de obras, incluso soporte y colocación.
CLO0009	ud	PANEL DIRECCIONAL TIPO "TB" PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	Panel direccional "TB" para señalización de obras, incluso soporte y colocación.
CLO0010	ud	PANEL TIPO "TS" PARA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	Panel tipo "TS" para señalización de obras, incluso soporte y colocación.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 701:

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 1090-1 Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales.
- UNE-EN 12767 Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
- UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo
- UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.
- UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
- UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**703.1.- DEFINICIÓN**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes incluidos en este proyecto son:

- **Captafaro vertical:** utilizado como dispositivo de guía y delineación, compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalado sobre los sistemas de contención de vehículos. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

703.2.- TIPO

Su clasificación conforme a la norma UNE-EN 12899-3 es:

- Elemento: captafaro vertical
- Tipo de delineador: D4
- Tipo dispositivo retrorreflectante: R1 o R2

703.3.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

En la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se utilizará cualquier material convencional sancionado por la experiencia, siempre que cumpla lo especificado en este artículo y disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-3.

El sustrato cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899-3. Además las características físicas y resistentes del sustrato de los hitos serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Los dispositivos retrorreflectantes cumplirán las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad, indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes, serán las indicadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

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 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 arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales se acreditará mediante la presentación del marcado CE que corresponda a cada uno de los productos utilizados en su fabricación e instalación. En el caso del sustrato y los dispositivos retrorreflectantes, el mencionado certificado se hará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 12899-3. Según el Reglamento Nº 305/2011, los productos también podrán tener el marcado CE con una Evaluación Técnica Europea emitida por un Organismo de Evaluación Técnica autorizado.

703.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE, tal como se indica en el Anexo ZA (tabla ZA.3) de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características de los elementos instalados serán las especificadas en la tabla 703.2.

TABLA 703.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES INSTALADOS (norma UNE-EN 12899-3)

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-3
Resistencia a cargas horizontales Requisitos estáticos (carga de viento)	6.4.1.1
Comportamiento ante impacto de vehículo (seguridad pasiva)	
Resistencia al impacto (requisito material)	6.4.1.2
Resistencia al impacto (requisito funcional)	6.4.1.3
Resistencia al impacto (requisito de choque)	6.4.1.4
Resistencia al impacto (dispositivos retrorreflectantes)	6.4.2.1
Características visuales (delineadores) Coordenadas cromáticas y factor de luminancia diurnos	6.3.1
Características visuales (dispositivos retrorreflectantes)	
Coordenadas cromáticas y factor de luminancia diurnos (solo para dispositivos tipo R1, niveles RA1 y RA2)	6.3.2.1
Coordenadas cromáticas y factor de luminancia nocturnos	6.3.2.2
Coeficiente de retrorreflexión R_A	6.3.2.3
Durabilidad	
Resistencia a la corrosión	6.4.2.2
Resistencia al agua	6.4.2.3
Resistencia a radiación uv (ensayo de envejecimiento natural)	6.4.2.4
Sustancias peligrosas	10

703.5.- EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 703.5 del PG-3.

703.6.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 703.6 del PG-3.

703.7.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 703.7 del PG-3.

703.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el artículo 703.8 del PG-3.

703.9.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos retrorreflectantes, fabricados e instalados con carácter permanente, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de treinta (30) meses desde la fecha de su instalación.

703.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se incluyen en el abono de los sistemas de contención correspondientes.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 703:

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE 135352 Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad «in situ» de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12899-1 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
- UNE-EN 12899-3 Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.
- UNE-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA).

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

704.1.- DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2.- TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

Los sistemas adoptados conforme a la "Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos" son los siguientes:

- Barrera en protección del borde exterior de plataforma.

Barrera metálica simple, con nivel de Contención: N2, anchura de trabajo: W3 a W1 ($d_0 = 1,00$ m) e Índice de Severidad: A, en: protección de elementos de sustentación de carteles y báculos de iluminación y en terraplenes.

- Barrera en acceso a estructura.

Barrera metálica simple, con nivel de Contención: H1, anchura de trabajo: W3 a W1 ($d_0 = 1,00$ m) e Índice de Severidad: A ó B, en accesos a estructuras.

704.3.- MATERIALES

Se estará a lo dispuesto en el artículo 704.3 del PG-3.

704.4.- EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 704.4 del PG-3.

704.5.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en el artículo 704.5 del PG-3.

704.6.- CONTROL DE CALIDAD

Se estará a lo dispuesto en el artículo 704.6 del PG-3.

704.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se estará a lo dispuesto en el artículo 704.7 del PG-3.

704.8.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

704.9.- MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras pretiles y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

Todas estas unidades de obra se abonarán según el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

704.0030 m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL

Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W3 o inferior, deflexión dinámica 0,70 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluir en PPTP).

704.0040 m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN ALTA

Barrera de seguridad simple, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,20 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, parte proporcional de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada. Nota: se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera (incluir en PPTP).

CLO0008 ud BARRERA RÍGIDA PORTÁTIL TIPO TD-1

Barrera de seguridad rígida portátil tipo TD-1, totalmente colocada para tres puestas.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 704

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 1317-1 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
- UNE-EN 1317-2 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretilas.
- UNE-EN 1317-3 Sistemas de contención para carreteras. Parte 3: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para atenuadores de impactos.
- UNE-ENV 1317-4 Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.
- UNE-EN 1317-5 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN 1991-2 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.
- UNE 135900-1 Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilas. Parte 1: Terminología y procedimientos de ensayo.
- UNE 135900-2 Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilas. Parte 2: Clases de comportamiento y criterios de aceptación.

1.8.- PARTE 8ª.- OBRAS COMPLEMENTARIAS**ARTÍCULO 801.- CERRAMIENTOS****801.1.- DEFINICIÓN**

Consiste en la instalación a lo largo de ambos márgenes de la Autovía de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado a la misma de vehículos, peatones y animales.

La valla de cerramiento será del mismo tipo que la existente.

La malla será colocada y sujeta a los postes, debidamente tensada.

801.2.- MATERIALES A EMPLEAR

La valla de cerramiento proyectada tiene 1,80 m de altura total, disponiéndose 1,50 m por encima del terreno y 0,30 m enterrados para evitar el paso de animales a la autovía a través del subsuelo. Es una valla de cerramiento rural de alambre galvanizado con una luz horizontal de malla de 150 mm y vertical variable siendo 20 mm a cota del suelo y 139,00 mm en el extremo superior de la valla. El diámetro del alambre es 2 mm salvo para los alambres superior e inferior (a cota del suelo) que tienen 2,3 mm de diámetro.

Los postes de sustentación son de acero galvanizado de 46 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor con un tapón de plástico, en coronación, de cierre hermético. Los postes se sitúan cada 3 m anclados en una cimentación de 40 x 40 cm² y 50 cm de profundidad, para los postes intermedios, y 70 cm de profundidad para los postes principales de centro.

En el principio y el final de cada tramo de cerramiento se colocan postes de arriostamiento que se realizan mediante tubo de acero galvanizado de las mismas características que el poste de sustentación.

Los cambios de alineación comprendidos entre 145° y 215° no precisan de arriostamiento, siendo necesario en el resto.

Cada 30 m, y en los cambios de alineación vertical u horizontal con ángulo inferior a los 145°, se colocan postes principales de centro.

En los cambios de rasante cuya pendiente lo requiera se colocará un poste de escalón de mayor altura con objeto de recibir ambas mallas.

La cimentación se realizará mediante zanjas de 20 cm de profundidad rellenas de hormigón HM-20.

Los cambios de alineación comprendidos entre 145° y 215° no precisan de arriostamiento, siendo necesario en el resto.

801.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Comprenderán los siguientes trabajos:

Excavación para cimientos de postes, con las medidas mínimas necesarias para garantizar que la cimentación cumple las dimensiones mínimas que se dan a continuación.

Los postes intermedios (1 elemento), los principales de ángulo (3 elementos) y los de extremo (2 elementos), irán empotrados en macizos de hormigón tipo HM-20 de entre 50 y 70 cm de profundidad.

Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportarán a vertedero.

801.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros (m) realmente colocados en obra.

El precio correspondiente del Cuadro de Precios incluye: suministro y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como postes y enrejado, apertura de hoyos para el cimientado de los postes y el suministro y empleo de todos los elementos de anclaje y arriostramiento que fuera necesario colocar en aquellos postes que por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de un modo especial.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

915.0010 m CERRAMIENTO POSTES METÁLICOS Y MALLA DE ACERO

Cerramiento de 1,5 m de altura compuesto por postes metálicos cada 3 m, arriostramiento cada 30 m y malla de acero galvanizado simple torsión, incluso parte proporcional de cimientados, totalmente colocado. Excepto puertas.

ARTÍCULO 802.- MOJÓN DE DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD

802.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad tiene por objeto el marcaje definitivo de los límites de los terrenos expropiados para la ejecución de las obras.

802.2.- MATERIALES

Los hitos serán prefabricados de hormigón HM-20, con sección 20 x 20 cm y 60 cm de longitud de los que 40 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 40 x 40 x 20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad.

1.9.- PARTE 9ª. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ARTÍCULO 901.- RESTAURACIÓN VEGETAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

901.1.- DEFINICIÓN

El presente artículo tiene por objeto la definición de los materiales y el procedimiento de las distintas técnicas descritas en el Proyecto, para la ejecución de las labores de restauración vegetal, así como el establecimiento de las condiciones con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas técnicas en taludes, mediana, enlaces, glorietas, integración de obras de fábrica y demás zonas afectadas por la construcción de la actuación, definidas en el anejo 1.2.12 "Integración ambiental".

Las especificaciones incluidas en el presente artículo están basadas en las "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de plantaciones" (MOPU, 1984) y en el "Manual de plantaciones en el entorno de la carretera" (MOPT, 1992), documentos que establecen indicaciones para este tipo de actuaciones en la red viaria.

901.2.- MATERIALES BÁSICOS

901.2.1.- Condiciones de carácter general

901.2.1.1.- Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las labores de revegetación de este Proyecto, deberán:

Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a las indicaciones hechas en el anejo nº 1.2.12 "Integración ambiental" y en los Planos.

Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de las obras.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas y plantación de especies vegetales, caso en el que el Contratista tiene la obligación de:

Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables, conforme a las especificaciones que constan en el presente Pliego.

Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para rechazar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones necesarias.

901.2.1.2.- Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

901.2.1.3.- Inspección y ensayos

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, almacenes, etc., donde se encuentren los materiales, así como la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones que el Contratista contrae de subsanar o reponer si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y en las pruebas de recepción.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de pruebas sobre los distintos trabajos realizados por el Contratista para verificar la efectividad de dichas operaciones.

901.2.1.4.- Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

No obstante, la sustitución de especies a emplear en las siembras y plantaciones será siempre sometida a riguroso estudio por parte de la Dirección de la Obra, previo informe del Director Ambiental de las obras.

Para las especies de herbáceas a emplear en estado de semilla en las siembras, se deja a criterio de la Dirección de la Obra la posible sustitución de especies, para lo cual podrá tener en cuenta para las especies sustituidas las siguientes consideraciones:

Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.

No suponer riesgo alguno para las comunidades herbáceas locales, en el sentido de constituir competidores alóctonos capaces de prosperar más allá de la mera provisión de una primera cubierta vegetal a las superficies sembradas, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades de herbáceas del entorno.

901.2.1.5.- Reposición de marras

Si las marras producidas en las siembras y plantaciones superasen alguno de los siguientes porcentajes, se procederá a la reposición total de las plantas o superficies fallidas:

Hidrosiembras en desmontes	10%, o superiores mayores de 10 m ² .
Hidrosiembras en terraplenes	10%, o superiores mayores de 10 m ² .
Siembras en seco en zonas llanas:	10%, o superiores mayores de 10 m ² .

La medición de estas marras se realizará por técnicos especializados, de la forma siguiente:

a) Para las siembra e hidrosiembras:

Se realizarán 10 muestreos al azar en las superficies sembradas por cada 1.000 m² de siembra realmente realizada.

Cada muestreo consistirá en la estimación de la cobertura real de la hidrosiembra a los 15, 30 y 45 días después de haberse realizado, y opcionalmente transcurridos 3 meses en caso de evolución desfavorable, en cuadrados de 1 x 1 m. La extrapolación de los resultados permitirá determinar la superficie final de marras.

b) Para las plantaciones:

Se contarán realmente las marras producidas, al menos, en las siguientes ocasiones: al cabo de seis meses de la plantación; a los once meses de la plantación; un mes antes de la conclusión del periodo de garantía de la obra.

Dicho conteo se realizará por tramos de modo que si en uno determinado se superase el umbral, aunque en el conjunto de la obra se diluya esa anomalía, deberá repetirse el tratamiento de esa zona concreta. Los tramos en cuestión serán los siguientes:

- Cada una de las partes en desmonte o terraplén en cada una de las márgenes.
- Cada una de las isletas y glorietas de enlaces conexiones.
- Cada obra de fábrica.
- La zona de restauración de ribera.
- Las zonas degradadas.

Las parcelas de muestreo serán de 100 m² de superficie, muestreando, al menos, el 5% de la superficie total de cada tramo.

Si el momento del recuento coincidiera con un período de inactividad biológica de la planta, se realizará una verificación adicional al comienzo de su nuevo ciclo de actividad.

La Dirección de Obra verificará mediante su Programa de Vigilancia Ambiental la veracidad de las estimaciones de marras y su correcta reposición.

En el supuesto de precisarse su reposición de marras, se prolongarán las inspecciones y comprobaciones durante otro año, permaneciendo las obligaciones del Contratista en cuanto a mantenimiento de la plantación y a exigencia de reposiciones en su caso.

Durante el plazo de ejecución de las obras y el período de garantía, serán imputables al Contratista, corriendo el mismo con los gastos que origine su reposición, las marras que se originen por alguna de las siguientes causas:

- Mala calidad de la planta o de la semilla
- Condiciones defectuosas de almacenamiento, manipulación y transporte
- Condiciones defectuosas de siembra o de plantación, incluso por efectuarlo en época o momento inadecuados, según lo prescrito en este Pliego.
- Omisión o mala ejecución de las labores de conservación y mantenimiento.

- No serán imputables al Contratista las marras que se deban a condiciones meteorológicas singularmente anormales. En cualquier caso, será preceptiva la emisión de un informe específico por parte del Director Ambiental de las obras.

901.2.1.6.- Materiales no especificados

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción ha determinado por su empleo reiterado.

901.2.2.- Condiciones de carácter específico

901.2.2.1.- Materiales a emplear en la preparación del terreno para la plantación vegetal

a) Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Como norma general, se consideran aceptables para su empleo en la preparación de las superficies de actuación las tierras vegetales o suelos de cabeza previamente retirados de la propia obra durante el desbroce, siempre y cuando las operaciones de extracción, acopio, mejora y mantenimiento se realicen en las condiciones especificadas en el presente Pliego.

No obstante, se realizarán análisis de las tierras así conservadas para verificar su idoneidad, siendo las condiciones generales de rechazo las siguientes:

Parámetro	Rechazar si
pH	< 5,5 ó > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6% (con CO ₃ Na) o > 1% (sin CO ₃ Na)
Conductividad (a 25º extracto a saturación)	> 4 mS/cm (> 6 mS/cm en caso de ser zona salina)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 5 mm)	> 30% en volumen
Elementos > 10 cm	Presencia

b) Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra. Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Pueden adoptar las siguientes formas:

Estiércol

El estiércol es el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C) y superior a veinticinco grados centígrados (25 °C).

La composición media del estiércol será con error inferior al diez por ciento (10%) de:

Nitrógeno	0,65%
Fosfórico	0,55%
Potasa	0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (650 kg/m³)

No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24 h) desde que se transportó a pie de obra.

Ácidos húmicos

Compuestos orgánicos de origen industrial con una riqueza superior al 15% de ácido húmico soluble en agua.

c) Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Órdenes Ministeriales de 20 de junio de 1950 y 19 de julio de 1955 y cuales quiera otras que pudieran dictarse posteriormente).

Podrán emplearse abonos químicos en estado sólido o líquido. En cualquier caso deberán ser solubles y contener los elementos N-P-K en las siguientes proporciones: 15-15-15.

El 80% del fósforo (P₂O₅) deberá ser soluble en agua, y el nitrógeno de asimilación lenta.

Los calificados como de "lenta liberación" deberán tener una duración efectiva mínima de dos (2) semanas a cuatro (4) meses, con liberación desde su aplicación.

901.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**901.3.1.- Gestión de la tierra vegetal**

Las tierras vegetales a emplear en las labores de recubrimiento del terreno previas a las labores de revegetación, provendrán de la propia obra, siempre que cumplan las especificaciones definidas en el artículo 901.221

No obstante, dado que el volumen de tierra vegetal excavado en los movimientos de tierras es muy superior al volumen a reutilizar, se prevé que la totalidad de la tierra vegetal a emplear provenga de la propia obra, sin que sea necesaria la obtención de tierra vegetal de préstamo.

En caso contrario, el Contratista deberá justificar la necesidad, someterlo a la aprobación de la Dirección de Obra y fijar el precio contradictorio correspondiente.

Como actuaciones relacionadas con la gestión de la tierra vegetal, se han definido las siguientes:

- Acopio y conservación
- Aporte y extendido en los lugares de utilización

901.3.1.1.- Acopio y conservación de la tierra vegetal

El conjunto de suelos de la superficie finalmente ocupada por la vía y elementos asociados, es susceptible de ser recogida para su empleo como tierra vegetal.

La excavación de la capa edáfica se llevará a cabo con anterioridad a cualquier actividad que pudiera suponer la compactación, mezcla de horizontes, pérdida de estructura o contaminación de los suelos, lo que limitaría su empleo como tierra vegetal. Por ello, las operaciones de recogida se realizarán inmediatamente tras las de despeje de la cubierta vegetal, de manera que la tierra vegetal, además, incorpore los propágulos de la vegetación preexistente.

Dichos materiales serán transportados a los lugares de acopio definidos en el Anejo nº 1.2.16., que son la zona propuesta de instalaciones auxiliares y el vertedero propuesto Nº 1. Con carácter general, el acopio se llevará a cabo de la siguiente forma:

Se hará formando caballones o artesas (de sección trapezoidal) y en forma de cordón, su altura no excederá de 1,5 m. La sección de este cordón será: ancho de base de 6 m, altura 2 m y talud 1H:1V.

Una vez terminados los montones se procurará que no queden en la parte superior concavidades exageradas, que retendrían el agua y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada en los acopios.

Las plataformas que alojen tales elementos serán separativas respecto al tipo de suelo que contienen o por el contrario adoptarán un sistema de marcaje que los haga claramente identificables.

Se incorporará 1 kg de estiércol por metro cúbico de tierra vegetal acopiada.

Se evitará en todo momento el paso de los camiones de descarga, o de otros, por encima de la tierra apilada.

Como labor de mejora de la tierra vegetal acopiada, se procederá a la siembra de leguminosas que, transcurridos aproximadamente seis meses, serán enterradas. Esta actuación se concretará en una siembra de leguminosas (*Medicago sativa*, *Vicia craca*, etc.) en dosis de 80 kg/Ha, realizada una vez conformados los acopios, y una labor de enterramiento, mediante volteo, realizada seis meses después de la siembra.

Complementariamente, se realizarán pequeños ahondamientos en la capa superior de los acopios, con lo que se conseguirá evitar el lavado y arrastre de las tierras por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión. Esta operación se ha de repetir cada vez que sea detectada la formación de procesos erosivos en los caballones.

Asimismo, podrá ser exigible la realización de labores periódicas de volteo en caso de resultar requerido por la Dirección de Obra. Estas labores de volteo adicionales serán de abono específico al Contratista.

901.3.1.2.- Aporte y extendido de tierra vegetal

Su finalidad es dotar de suelo fértil a las superficies tratadas, cuando la inexistencia de suelos aceptables lo hace necesario.

El extendido, propiamente dicho, se realizará por medios convencionales, mediante descarga con retroexcavadora, pala cargadora o volcado; su extendido será por medios también mecánicos (motoniveladora o bulldozer); y su refinado final mediante rastrillado manual.

Las superficies sobre las que se deberá aportar un espesor suficiente de tierra vegetal son los taludes de terraplén, los taludes de desmonte, la mediana, las plataformas de enlace y las glorietas, así como determinadas zonas singulares indicadas en el Anejo nº 1.2.16. Los espesores a emplear en cada caso, son los siguientes:

- Taludes de terraplén: extendido de una capa de 30 cm de espesor.
- Taludes de desmonte: extendido de una capa de 20 cm de espesor.
- Plataformas de glorietas: extendido de una capa de 30 cm de espesor

Una vez extendida la tierra vegetal debe evitarse el paso de maquinaria pesada por esas zonas, para evitar una nueva compactación del terreno. En las zonas en que sea inevitable, se deberá rastrillar o dar una labor somera al suelo para dejarlo de nuevo en condiciones para actuar.

Conviene que esta operación se ejecute inmediatamente antes de la realización de las siembras e hidrosiembras, a fin de evitar pérdidas de la tierra vegetal o su acarcavamiento.

901.3.2.- Preparación del terreno

El objetivo de estas labores es, principalmente, la consecución de unas condiciones favorables en el sustrato, para el desarrollo de la vegetación herbácea y leñosa a implantar. Complementariamente, se realiza un acabado final cuidadoso de las superficies a sembrar, con una finalidad más estética.

Como preparación del terreno de carácter general a aplicar en la mayor parte de las superficies llanas objeto de actuación, se llevará a cabo una labor mecanizada del terreno consistente en doble pasada cruzada de rotavator y un perfilado y refino final.

En general, antes de realizar las labores de revegetación, se realizará un escarificado de la superficie, mediante un escarificador profesional.

En zonas de mayor extensión, así como en aquellas sometidas a una mayor grado de compactación durante las obras (áreas interiores de enlace, instalaciones auxiliares, glorietas, vertederos y viales en desuso a demoler), la labor preparatoria del terreno consistirá en un gradeo, consistente en dos pases cruzados de subsolador acoplado a tractor de ruedas de 100 CV de potencia, alcanzando una profundidad de labor de, al menos, 30 cm.

901.3.3.- Siembras

901.3.3.1.- Siembra en seco

Consiste en la distribución de semillas de manera uniforme, sin mezclas con agua ni aditivos.

Se ejecutará mediante sembradoras, salvo en el caso de superficies de pequeñas dimensiones, donde se realizará de forma manual "a voleo".

La distribución de semillas y abonos deberá ser homogénea, cubriendo todas las superficies a tratar. La sembradora deberá rastrillar las superficies sembradas a medida que avanza, para enterrar las semillas. La siembra se realizará en dos direcciones perpendiculares entre sí, aplicando la mitad de la dosis en cada una, aunque estas dos pasadas podrán reducirse a una, con aplicación de la dosis completa, cuando existan garantías de una buena distribución de la semilla.

En caso de efectuarse de forma manual, tras la siembra se deberá realizar un rastrillado del terreno.

901.3.3.2.- Hidrosiembra

Incluye el suministro de semillas, mulch, estabilizador, abono químico y agua, así como maquinaria y mano de obra totalmente terminada, con resiembra de superficies fallidas. La hidrosiembra habrá de efectuarse en dos operaciones: siembra, propiamente dicha, y tapado.

a) Dosificación

A continuación se indican las dosis necesarias de cada uno de los componentes que deben estar presentes en cada uno de los tipos de hidrosiembra previstos:

Siembra: la composición del caldo de hidrosiembra en la primera fase es:

Agua, en una cantidad de 3-4 litros por m²
Semillas, 40 g/m²
Mulch, 150 g/m²

Estabilizante, 40 g/m²
Ácidos húmicos, 0,005 litros/m²
Abonos minerales de lenta liberación, 110 g/m²

Tapado: tras la ejecución de la hidrosiembra, es necesario proceder a su tapado que debe ser inmediato. Esta fase se realiza con una mezcla que contiene:

Agua, 2-3 litros/m²
Mulch, 100 g/m²
Estabilizante, 20 g/m²

Pasado un intervalo de tiempo suficiente para comprobar los resultados, o en la primavera siguiente, es conveniente efectuar un abonado con fertilizante de liberación lenta en dosis de 100 g/m².

b) Forma de ejecución

Fase de siembra:

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1º) De forma previa a la ejecución de la hidrosiembra, se realizará una homogeneización del talud, mediante rastrillado manual.
- 2º) Llenar el tanque de la hidrosembadora con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en este momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador; continuar llenando el tanque hasta los 3/4 de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante 10 minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas. Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque que hasta que falten unos 10 cm. y entonces añadir el producto estabilizador de suelos. Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

- 3º) Colocar en forma conveniente la hidrosembadora con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembadora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución: es decir, el lanzamiento debe ser de abajo arriba.

En el caso de superficies cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operador pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se tenga constancia de cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

Cuando las condiciones climatológicas, humedad excesiva, fuertes vientos y otros factores, dificulten la realización de las obras y la obtención de resultados satisfactorios, el Director suspenderá los trabajos, que sólo se reanudarán cuando se estime que sean otra vez favorables las condiciones, o cuando se haya adoptado medidas y procedimientos alternativos o correctivos aprobados.

Fase de tapado:

Para aumentar la eficacia de la hidrosiembra, en el caso general de los taludes no protegidos con mantas orgánicas u otros elementos, es necesario efectuar una segunda pasada de tal manera que los granos que hayan quedado en superficie sean tapados y protegidos permitiendo una germinación mas adecuada. El tapado se efectuará mezclando mulch de fibra larga y estabilizador que actúa de aglomerante.

Es muy importante dar inmediatez a las fases de siembra y tapado; cuando pueda preverse que en el mismo día no puedan realizarse las dos operaciones, se dejarán ambas para el día siguiente. Se mantendrán en las pasadas de tapado las mismas direcciones de lanzamiento que en la fase de siembra, para conseguir una buena distribución global.

901.3.4.- Conservación y mantenimiento

Comprende la realización de todos los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento y conservación durante el período de garantía de la vegetación implantada, a fin de asegurar su establecimiento definitivo.

Dichos trabajos serán, como mínimo, los siguientes:

Para un correcto mantenimiento de las plantaciones, se deben realizar un mínimo de seis **riegos** al año sin incluir el de plantación. Dichos riegos se aplicarán durante la época estival, repartidos entre los meses de junio y septiembre, con las siguientes dosis cada uno:

Zonas sembradas e hidrosembradas:	5 l/m ²
-----------------------------------	--------------------

La primera siega se dará cuando se alcancen los cinco centímetros (5 cm). No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plantas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm) el nivel del corte.

La altura de corte será creciente con tiempo seco y se mantendrá habitualmente entre medio (0,5) y dos centímetros (2 cm).

La siega sobre superficie llana se hará alternativamente en sentidos opuestos.

Dichas operaciones serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista, durante el Período de Garantía, así como las correspondientes reposiciones de marras que resulten necesarias.

901.3.5.- Plantaciones

901.3.5.1.- Definición

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantación...", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

En esta unidad se ha de incluir el suministro de plantas a obra.

SUMINISTRO DE PLANTAS

Una vez realizada la reextensión de las tierras vegetales, la medida siguiente consiste en la plantación de las áreas desnudas o alteradas que se han producido durante las obras de construcción.

En todas las unidades de suministro y plantación incluidas en el cuadro de precios está incluido el abonado y los riegos de apoyo necesarios.

A continuación se describen los tratamientos que definen las plantaciones para los Proyectos.

Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a veinte centímetros (20 cm), el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, diez centímetros (10 cm).

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a veinte centímetros (20 cm), el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, diez centímetros (10 cm) superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

Período de plantaciones

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

A continuación se recogen las premisas a tener en cuenta:

FACTORES A CONSIDERAR			ÉPOCA DE PLANTACIÓN											
ORIGEN DE LA PLANTA	TIPO DE HOJA	TIPO DE SUMINISTRO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
zonas templadas	caduca	raíz desnuda												
		cepellón												
		contenedor												
	persistente	cepellón												
		contenedor												

Este período debe coincidir con el reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

- Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

Precauciones de las plantaciones

Cuando lleguen las plantas se cuidará que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados (0°C) no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

Dosis de abonado

Los abonados locales, es decir los que corresponden a cada planta, se harán directamente en el hoyo en el momento de la plantación. Se evitará la mala práctica de echar el abono en el fondo del hoyo, pues no debe estar en contacto con las raíces; es mejor incorporar el abono a la tierra. La cantidad de abono por hoyo será de dos kilogramos (2 kg) en especies arbustivas y de cinco kilogramos (5 kg) en especies arbóreas.

Restauración de vertederos, instalaciones provisionales de obra, zonas de dominio público y restantes áreas afectadas por la obra

En las zonas donde se ubicarán los parques de maquinaria, zona de acopio de materiales, rellenos y vertederos, la cubierta vegetal quedará totalmente eliminada y los suelos sufrirán una compactación notable. Para recuperar estas zonas se llevarán a cabo una serie de técnicas, que se especifican a continuación y serán de aplicación general:

- Previo al comienzo de las actividades se retirarán las tierras vegetales.
- Se llevará a cabo una restauración fisiográfica de los taludes del vertedero, lo que consistirá en transformar los terrenos afectados hacia una morfología suave de aspecto natural, que permita la integración en mayor medida en el paisaje circundante.
- Una vez concluida la fase de obra, se descompactarán los terrenos y se extenderán las tierras vegetales, en una capa de treinta centímetros (30 cm), salvo en la zona de vertedero donde se depositará el resto de la tierra para agotar toda la excavada en la obra, así como la excavada en esa zona previamente a la utilización de los materiales allí presentes como préstamos.

Tras realizar la operación anterior se procederá a hidrosiembra el cien por cien (100%) de todas las superficies descritas y se llevarán cabo las plantaciones.

Ejecución de las plantaciones

Los hoyos de plantación se realizarán entre siete y catorce días (7-14) días antes del momento de la plantación, para que el terreno adquiera el tempero adecuado para recibir las plantas. Los hoyos de plantación serán de los siguientes tamaños:

Plantones de 0,2-0,4 m.....Hoyos de 0,3 x 0,3 x 0,3 m
 Plantones de 0,3-0,5 m.....Hoyos de 0,5 x 0,5 x 0,5 m
 Plantones de 1,0-1,5 m.....Hoyos de 0,8 x 0,8 x 0,8 m

En el momento de la plantación se añadirá abono orgánico o inorgánico al hoyo de plantación, que se mezclará con la tierra vegetal del ahoyado, y se administrará un riego de arraigo de al menos quince litros (15 l) de agua por hoyo.

901.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Se hará por unidades de obra del modo que a continuación se detalla para cada una, y conforme a los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto. Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.

901.4.1.- Labores previas, tierra vegetal, preparación del terreno e hidrosiembras

- 801.0050 m³ EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA
 Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra, en superficies horizontales.
- 801.0060 m³ EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES
 Acopio, mantenimiento, carga, transporte y extensión de tierra vegetal de la propia obra en taludes.

- 801.0070 m² HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS
 Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.
- 801.0060 m³ PLANTACIÓN OLEA EUROPAEA 25-30 cm DIÁM. CONTENEDOR
 Ejecución de plantación olea europaea (olivo o aceituno) de 25-30 cm de diámetro, en contenedor, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0360 ud PLANTACIÓN OLEA EUROPAEA 25-30 cm DIÁM. CONTENEDOR
 Ejecución de plantación olea europaea (olivo o aceituno) de 25-30 cm de diámetro, en contenedor, excavación de hoyo de plantación con las dimensiones necesarias con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal, incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú si fuera necesario, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.
- 801.0370 ud RIEGO DE ÁRBOLES CAMIÓN CISTERNA 8.000 l
 Riego de árboles mediante camión cisterna 8.000 l, incluso carga y transporte desde punto de abastecimiento hasta el lugar de uso.
- 801.0380 ud RIEGO DE ARBUSTOS CAMIÓN CISTERNA 8000 l
 Riego de arbustos mediante camión cisterna 8.000 l, incluso carga y transporte desde punto de abastecimiento hasta el lugar de uso.

ARTÍCULO 904.- MEDIDAS CORRECTORAS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DURANTE LAS OBRAS

904.1.- DEFINICIÓN

Estas actuaciones tienen por objeto impedir la aparición de afecciones sobre las zonas habitadas y áreas de interés ambiental próximas a las obras, debidas a la emisión de polvo, durante la construcción de la autovía, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.

904.2.- EJECUCIÓN

Las medidas a llevar a cabo para evitar emisiones de polvo que puedan generar molestias a la población o deterioros a las zonas de interés son las siguientes:

- Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que se incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra y las zonas de acopio temporal de tierra vegetal.
- Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes.
- La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de humedad del terreno. Como norma general se establecen, como mínimo, dos riegos semanales durante el período comprendido entre los meses de junio y octubre, ambos inclusive.
- En épocas secas, en verano y en períodos de intensa actividad de los movimientos de tierras, los riegos se intensificarán, pudiendo oscilar su periodicidad entre un riego cada dos días y varios riegos diarios, según el criterio de la Dirección de Obra.
- En el caso en que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico anejas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.

904.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El riego de viales y zonas de obra durante la ejecución de las obras, no se considera de abono, ya que forma parte de las obligaciones del Contratista.

ARTÍCULO 905.- PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN NATURAL

905.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Las medidas propuestas para la protección de los suelos y la vegetación natural son las siguientes:

Jalonamiento

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

905.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

905.2.1.- Delimitación del perímetro de obra

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

- Replanteo del perímetro de obra
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y malla

- Revisión y reposición sistemática de la malla deteriorada
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

La delimitación del perímetro de obra se realizará mediante malla de 1,50 m de altura, sujeta con redondos de acero de 2,00 m. Estos soportes serán colocados cada 5 metros.

La malla se instalará siguiendo el límite de expropiación establecido en los planos. Siguiendo las indicaciones del Director Ambiental de Obra, se delimitarán asimismo las zonas a proteger, tales como las de vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc., con cinta de señalización de diferente color.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban delimitarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

La malla deberá estar totalmente instalada antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento de la misma hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

905.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las unidades de este capítulo se realizará según los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

801.0020 m MALLA DE 1,5 m DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 m

Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada, incluso retirada de la misma al finalizar la actividad.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución de la malla, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

ARTÍCULO 909.- OTRAS MEDIDAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE ADECUACIÓN AMBIENTAL A TENER EN CUENTA DURANTE LA ACTUACIÓN

Además de las medidas de adecuación ambiental ya especificadas, el proyecto incluye una serie de medidas generales y específicas que se sintetizan en las siguientes y que son de obligado cumplimiento por parte del Contratista, considerándose su abono incluido en los costes indirectos del Proyecto:

- Limpieza de los lechos de polvo en las calzadas colindantes a las zonas de obra, donde como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Limpieza de los sistemas de rodadura de los vehículos de obra antes de acceder a las vías y carreteras de uso público del entorno a la obra
- Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos, al objeto de adecuar a la legislación vigente, las emisiones contaminantes de CO, NO_x, HC, SO₂, etc.
- Utilización de maquinaria de obra de bajo impacto acústico.
- Limitación de la velocidad y del tránsito de maquinaria al mínimo imprescindible, así como limitación del horario de trabajo en zonas con viviendas próximas.
- Medidas complementarias a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de ruidos y empleo de silenciadores reactivos entre los vehículos de obra en el caso de que la Dirección de Obra lo estime oportuno.
- Control de las superficies de ocupación de toda la obra y protección de zonas catalogadas como de interés ambiental mediante el mantenimiento del jalonamiento
- Control general de los movimientos de tierras y acopios temporales teniendo en cuenta que no se localizarán en zonas sensibles, ni en las que pudieran afectar a las operaciones de obra

Adicionalmente incluye en el presupuesto una partida para la Gestión de Residuos generados en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

909.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Las actuaciones referidas quedan recogidas en las siguientes unidades de obra:

950.0030 t GESTIÓN DE RNP PÉTREOS

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos - RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

950.0040 t GESTIÓN DE TIERRAS

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

CLO0042 t GESTIÓN DE RCD DE ASFALTO

Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (asfalto) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km, considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.

CLO0044 t GESTIÓN DE RCD DE ACERO

Gestión de RCD de acero.

CLO0043 t GESTIÓN Y TRAMITACIÓN RCD

Gestión y tramitación RCD.

Los hitos se dispondrán en los puntos de quiebro de la línea de expropiación y distanciados 50 metros entre sí.

909.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

- Replanteo del límite de expropiación.
- Suministro y transporte a obra de los materiales necesarios.
- Excavación del cimientado para los hitos.
- Colocación del hito prefabricado y hormigonado del cimientado.

Serán de aplicación las condiciones exigidas en el presente Pliego para la ejecución de obras de drenaje y de prefabricados de hormigón.

909.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonarán por unidad (ud) de hito totalmente instalado y el precio indicado en el cuadro de precios incluye el suministro del hito, el replanteo de la línea de deslinde, la excavación y colocación del hito, el posterior relleno de hormigón y apisonado del relleno de tierra.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

CLO0004 ud MOJÓN DE DELIMITACIÓN DE LA PROPIEDAD

Mojón de delimitación de propiedad

1.10.- PARTE 10ª. SERVICIOS AFECTADOS**CAPÍTULO I.- ALUMBRADO****ARTÍCULO 1001.- ARQUETAS PARA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO****1001.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como arquetas de registro los recintos subterráneos, accesibles desde el exterior, intercalados entre dos secciones consecutivas de canalización que servirán para posibilitar el tendido de los cables y como habitáculo de los empalmes de los mismos.

1001.2.- CONDICIONES GENERALES

Las arquetas se ajustarán a las dimensiones indicadas en la Normalización. Siempre que sea posible se adosarán a la cimentación. Podrán ser prefabricadas de hormigón armado, de fábrica de ladrillo de medio pie u hormigón "in situ", a determinar por la DO.

Las formas y dimensiones de las arquetas permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Alojamiento holgado de los empalmes
- Comodidad de trabajo
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media
- Construcción sólida y resistente

En las arquetas de paso adosadas a la cimentación del punto de luz que no sean de cruce de calzada, la tapa será de hormigón armado, y quedará cubierta por la rodadura, (baldosa o loseta hidráulica), del pavimento de las aceras, debiendo quedar señalizada convenientemente su ubicación en dicho pavimento.

1001.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Para facilitar el drenaje de la arqueta, no se pavimentará en ningún caso su base, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa.

Los tubos, respecto a la pared de la arqueta, tendrán exclusivamente el reborde que permita la colocación de una tapa, de las características adecuadas al tubo.

Todos los cables que accedan a cámaras y arquetas de registro quedarán perfectamente colocados y fijados en sus paredes. Para este fin se colocará en cada pared, en que no exista acceso de tubos, un herraje de fichas deslizantes mediante dos anclajes.

Ningún cable quedará en el suelo de la cámara o arqueta, a excepción del correspondiente a las líneas de alta tensión, las cuales se protegerán con ladrillos y hormigón.

Los empalmes de los cables se graparán en la misma forma indicada, sobre las paredes de las arquetas.

1001.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La ejecución de arquetas se medirá por unidades (ud) y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0033 ud ARQUETA REGISTRABLE

Arqueta registrable de 60 x 60 cm (interior) con paredes de ladrillo, con mortero 1:6, 10 cm de HL-105 en cimentación y 20 cm en formación de brocal; salida con tubo corrugado, enfoscado, fratasado fino, con una profundidad de 1,15 m hasta cota inferior, acabado con cerco y pata de hierro fundido.

CLO0031 ud ARQUETA DE BASE

Arqueta de base para báculo de iluminación, totalmente ejecutada.

Los precios incluyen todos los medios materiales necesarios para la total terminación de las unidades de obra.

Los precios se establecen para cualquier tipo de condiciones de trabajo, nocturnidad, jornada festiva, en intervalos de corte de corriente, etc., e incluyen todos los medios y materiales necesarios para la total terminación de la unidad.

ARTÍCULO 1002.- ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIA**1002.1.- DEFINICIÓN**

Transporte e instalación de soportes metálicos para luminarias, anclados a la cimentación ejecutada previamente, o a los propios soportes metálicos.

1002.2.- CONDICIONES GENERALES

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

- Replanteo
- El izado o montaje, fijación y nivelación
- Conexión a la red

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

1002.3.- BÁCULOS Y COLUMNAS

Sus dimensiones, estructuras y espesor, no serán inferiores a los anotados en los planos, disponiéndose manguitos interiores de refuerzo en todas las uniones; en todo caso, en la totalidad de la longitud del fuste, no se admitirán más de una unión intermedia.

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

La protección, tanto interior como exterior, se realizará por galvanizado por inmersión en caliente en baño de zinc, previo decapado y desengrase, con dosificación de 640 - 680 g/m², cumpliendo la Norma AAM-3A1-2.

Las columnas resistirán como mínimo, una carga vertical de treinta (30) kg.

Hasta una altura de dos metros con cincuenta centímetros (2,50 m) sobre el suelo, las columnas resistirán, sin que se produzcan perforaciones, grietas o deformaciones notables, el choque de un cuerpo duro que origine una energía de impacto de 0,4 kg/m, y el de un cuerpo blando que de lugar a una energía de impacto de 60 kg/m.

Las soldaduras serán por lo menos, de calidad 21/n UNE 14.011.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

1002.4.- PORTEZUELAS PARA COLUMNAS

Se dispondrá una puerta de registro provista de cerradura.

Esta puerta y la cavidad a que de acceso, deberá ser de dimensiones suficientes para permitir el alojamiento de la caja de acometida y derivación. Será la recomendada por la UNE 72-402.

La puerta de registro será galvanizada tipo IP 44, enrasada, de las características definidas en planos de detalles.

Tanto las superficies interiores como las exteriores, serán lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen la mala calidad de los materiales, imperfecciones de la ejecución o proporcionen un mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazo regular.

La protección, tanto interior como exterior, se realizará por galvanizado por inmersión en caliente en baño de zinc, previo decapado y desengrase, con dosificación de 640 - 680 g/m², cumpliendo la Norma AAM-3A1-2.

1002.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de soporte para luminarias exteriores se medirán por unidades (ud) y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0036 ud SUMINISTRO PUERTA REGISTRO COLUMNA IP-44

Suministro e instalación de puerta de registro galvanizada, IP 44

CLO0027 ud TORRE DE ILUMINACIÓN > 20 m

Suministro y colocación de torre de iluminación altura 20 m con corona móvil, para 5 proyectores, de sección troncopiramidal construida con chapa de acero al carbono S-355 JR, pernos de anclaje y p.p. de equipo elevador móvil, consistente en polipasto de cadena, de tensión nominal 220/380 y pica de tierra de 2 m de longitud, colocación, aplomado, conexión y ayudas de albañilería, construida según Normas MV, Ordenanza municipal y REBT, totalmente instalada.

920.0020 ud BASE PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN

Base para cimentación de báculos de iluminación (10<h<12 m) i/ excavación, hormigón de limpieza, hormigón para zapata de cimentación, armaduras en caso necesario, encofrados, impermeabilización con breca, relleno localizado, pernos de anclaje y todas las operaciones y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Los precios incluyen el transporte así como todos los medios auxiliares, pequeño material, soldaduras etc. para la completa instalación.

ARTÍCULO 1003.- LIMPIEZA Y REVISIÓN DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO EXISTENTES

1003.1.- DEFINICIÓN

Se consideran en este apartado las operaciones de limpieza e inspección de los elementos de alumbrado existentes tales como báculos, crucetas, torres de iluminación y luminarias para su puesta a punto y posterior puesta en servicio.

1003.2.- CONDICIONES GENERALES

No será necesario el desmontaje de los báculos.

Previamente a la limpieza se procederá a una inspección visual con el fin de determinar si cada uno de los elementos puede ser rehabilitado, o debe ser sustituido por otro nuevo.

La limpieza se ejecutará "in situ" por medio de una grúa móvil.

Los elementos que una vez inspeccionados se encuentren deteriorados o no cumplan con los requisitos mínimos de calidad o seguridad para su puesta en servicio, serán retirados y sustituidos por otros nuevos.

Para la limpieza y revisión de las torres de gran altura se procederá a la bajada y subida de la columna móvil.

Todas las operaciones se realizarán en condiciones de seguridad, atendiendo a los riesgos por caídas desde altura.

1003.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La limpieza de elementos de alumbrado existentes se medirá por unidad (ud) y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0021 ud LIMPIEZA DE COLUMNA DE HASTA 14 M DE ALTURA

Limpieza de columna existente in situ, hasta 14 m de altura.

CLO0022 ud LIMPIEZA DE LUMINARIA EXISTENTE

Limpieza de luminaria instalada en columna existente, hasta 14 m de altura, tanto de la carcasa exterior, óptica y cierre óptico, tanto interior como exterior.

Los precios incluyen todos los medios auxiliares para el acceso a los diferentes elementos a rehabilitar, así como los productos necesarios (agua, jabones, etc.) para su completa limpieza.

ARTÍCULO 1004.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO

1004.1.- DEFINICIÓN

Se considera en este apartado las operaciones correspondientes al desmontaje y carga a lugar acopio de elementos de instalaciones de alumbrado público.

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

- Operaciones de preparación
- Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales
- Desmontaje de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga a lugar de acopio

1004.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

La instalación eléctrica estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

1004.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje de elementos de alumbrado existente se medirá por unidad (ud) y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0019 ud DESMONTAJE BÁCULO/COLUMNA.

Desmontaje de columna o báculo, en instalación eléctrica anterior, incluso cables existentes, y transporte a almacén municipal de los materiales retirados con reposición de pavimento.

CLO0020 ud DESMONTAJE LUMINARIA

Desmontaje de luminaria en instalación de alumbrado público existente, incluso conductores, con transporte a almacén de la propiedad

Los precios incluyen todos los medios auxiliares para el completo desmontaje.

No se incluye la gestión de los residuos por personal autorizado, ni el transporte a vertedero.

ARTÍCULO 1005.- LUMINARIAS

1005.1.- DEFINICIÓN

Instalación de luminaria para exteriores, colocada acoplada al soporte o empotrada.

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

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación

- Conexión y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc

1005.2.- CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que intervienen en la instalación han de ser compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones de los aparatos han de estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste.

Quedará fijado sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables) y la luminaria.

Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante.

La bombilla tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este.

Una vez instalado ha de ser posible el desmontaje de las partes de la luminaria que necesiten mantenimiento.

1005.2.1.- Normativa técnica

Como aparato eléctrico cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Cumplirán asimismo las especificaciones contenidas en las Normas UNE-EN 60598-1-98 (Parte 1ª) y UNE-EN 60598-2-3-97 (parte 2ª, Sección 3ª).

1005.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Si incorpora difusor de vidrio, se tendrá cuidado durante su manipulación.

Se tendrá cuidado de no ensuciar el difusor ni los componentes de la óptica durante la colocación de la luminaria. Si se ensucian, se limpiarán adecuadamente.

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

1005.4.- ELEMENTOS BÁSICOS DE LAS LUMINARIAS

Las luminarias constarán de carcasa, equipo de encendido y sistema óptico.

La carcasa constituye la parte estructural de la luminaria, incorpora el sistema de fijación al soporte y sustenta el equipo de encendido y el sistema óptico. Para ello existirán en su interior dos alojamientos independientes.

En el primero de estos alojamientos se instalarán los equipos de encendido (balasto, arrancador y condensador), su conexionado y el sistema de fijación de la propia luminaria. Su tapa o cubierta será del mismo material que el resto de la carcasa.

En el segundo alojamiento, se instalará el sistema óptico (portalámparas, reflector y cierre). Su cierre, será necesariamente de vidrio liso templado térmicamente.

1005.4.1.- Carcasa

La carcasa será de aleación de aluminio, moldeada por inyección a alta presión, de alguno de los siguientes tipos: L-2630, L-2520 o L-2521.

Según el tipo de aleación de aluminio de que se trate, cumplirá las especificaciones contenidas en las siguientes Normas:

UNE 38.263-94-EX. "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2630, Al-9 Si3cu3znfe".

UNE 38.252-93-EX. "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2520, Al-12 Si".

UNE 38.269-93-EX. "Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo Al-Si. Aleación L-2521, Al-12 Sicu fe".

Las piezas exteriores de la carcasa (tapas, cubiertas, etc.) serán del mismo tipo de aleación de aluminio que el cuerpo estructural de la propia carcasa.

El dimensionado de los alojamientos del equipo de encendido será tal que permita el montaje holgado del mismo y su funcionamiento en condiciones térmicas adecuadas, que en ningún caso deberán superar los valores máximos de temperatura para la que hayan sido previstos los distintos elementos según UNE-EN 60598-1-98, Tablas 10 y 11.

El conjunto formado por todos los elementos del equipo de encendido será elegido por la Dirección Facultativa de entre los montados por el fabricante de las luminarias, será fácilmente desmontable en un solo bloque y su conexionado con la lámpara se realizará por medio de un conector polarizado.

El montaje de los accesorios eléctricos se efectuará de manera que no suponga peligro de desprendimiento accidental a causa de las vibraciones o en caso de rotura del medio de fijación.

El sistema de fijación permitirá su acoplamiento en correctas condiciones, para báculos o columnas. No dejará huecos que permitan el paso de aves al interior de la luminaria.

La pintura exterior de la carcasa deberá cumplir, después de someter las probetas a envejecimiento acelerado de 1.000 horas, según las Normas UNE 48059-82 o UNE 48251-92, las siguientes especificaciones:

El brillo no será inferior al 60% del brillo inicial, según UNE 48026-80.

El ensayo de adherencia, según UNE-EN-ISO 2409-96 arrojará un resultado del grado cero, y después del envejecimiento no será superior al grado dos.

El cambio de color, según UNE 48073-3-94, no será superior a tres unidades NBS.

1005.4.2.- Reflector

La superficie reflectora será de una sola pieza, de chapa de aluminio de aleación de alta pureza, o de material plástico metalizado al vacío, y tendrá un espesor mínimo de 0,8 mm, siendo fácilmente accesible para las operaciones de limpieza.

La superficie reflectora deberá estar protegida contra la corrosión por alguno de los siguientes tratamientos:

- a) Por anodizado y sellado: La superficie reflectante estará anodinada y sellada con una capa de espesor mínimo de tres micras.

El espesor de la capa anódica se determinará por el método micrográfico, que consiste en la observación microscópica de una sección transversal producida por un corte perpendicular a la superficie anodizada y la verificación del espesor con un ocular micrométrico. (UNE 38012-86. "Determinación de la masa de la capa de óxido de aluminio. Método gravimétrico").

La calidad del sellado, según UNE 38018-82, "Evaluación de la calidad del sellado de la capa de óxido de aluminio anodizado. Método de inercia a la disolución química en medio fosfocrómico", alcanzará el grado de "buena inercia química".

- b) Tratamiento por recubrimiento con película de vidrio transparente. En este caso la pureza en sílice SiO₂, de la película de vidrio transparente será superior al 85%. El espesor de la película será, como mínimo, de 75 centésimas de micra. La película será incolora, uniforme y sin poros.

Las curvas geométricas que compongan las secciones transversal o longitudinal del reflector deberán ser tales que hagan mínima la elevación de la tensión de arco en la lámpara.

Al emplear vapor de sodio de alta presión, la máxima elevación de la tensión de arco admisible será:

- Siete voltios para ciento cincuenta vatios.
- Diez voltios para doscientos cincuenta vatios.

1005.4.3.- Cierre del sistema óptico

El cierre del sistema óptico será de vidrio liso templado térmicamente, con una transmitancia mínima, en muestras de un milímetro de espesor, del noventa y seis por ciento para longitudes de onda comprendidas entre ochocientos y quinientos cincuenta nanómetros.

La resistencia hidrolítica será la correspondiente a la clase 3, según las Normas DIN 12111 y UNE 43708-75, "Ensayos de vidrio. Determinación de la resistencia hidrolítica del vidrio en polvo a noventa y ocho grados centígrados.

El cierre de vidrio resistirá un choque térmico de ochenta grados centígrados, según la Norma DIN 52313.

La composición del vidrio estará exenta de óxido de manganeso y tampoco podrá contener, simultáneamente, óxidos de cerio y arsénico en cantidades superiores al 0,05%. En su configuración geométrica no presentará aristas vivas ni podrán detectarse, a simple vista, burbujas o impurezas.

El cierre del sistema óptico será tal que su reposición "in situ" sea posible en caso de rotura.

1005.4.4.- Hermeticidad del sistema óptico

Las luminarias tendrán un grado mínimo de hermeticidad del sistema óptico IP66, según UNE-EN 60598-1-98.

En cuanto a partículas de menos de 10 μ , la absorción se determinará por diferencia entre las existentes en el ambiente y las del interior del sistema óptico.

1005.4.5.- Juntas del cierre del sistema óptico

La junta o juntas de unión de los distintos elementos que cierran el sistema óptico soportarán, en régimen de trabajo normal, la temperatura de ciento veinte grados centígrados (120° C) sin descomponerse y sin perder sus características de elasticidad, estando protegidas de la radiación directa de la lámpara cuando ésta emita cualquier porcentaje de radiaciones ultravioleta, firmemente montadas en sus alojamientos. Los ensayos se realizarán según la Norma UNE 53.616-85, "Elastómeros. Materiales para juntas de elastómeros para luminarias. Características y métodos de ensayo". Tipo A.

Las juntas podrán estar fabricadas a partir de materiales elásticos, como copolímeros de etileno-propileno, o cauchos silicónicos. Deberán satisfacer un ensayo de envejecimiento en el que sus características originales (resistencia a la compresión y módulo de elasticidad) no sufran variaciones que puedan afectar a las funciones que deben desempeñar.

Las características originales de las juntas de copolímero de etileno-propileno (goma) serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mayor o igual a 98 kp/cm².
- Alargamiento mayor o igual al 400%.
- Dureza Shore 55° ± 5°.

Las características de las juntas de copolímero de etileno-propileno (goma), después de una semana en estufa a 120 °C, serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mayor o igual a 88 kp/cm².
- Alargamiento mayor o igual al 300%.
- Dureza Shore menor o igual a 65°.
- Porcentaje máximo, en peso, de productos extraíbles en acetona, el 25%.

Las características originales de las juntas de cauchos silicónicos (siliconas) serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mínima 55 kp/cm².
- Alargamiento a la rotura mayor o igual al 300%.
- Dureza Shore A, 55° ± 5°.

Las características de las juntas de cauchos silicónicos (siliconas), después de un ensayo de envejecimiento térmico a 120 °C, serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mínima de 40 kp/cm².
- Alargamiento a la rotura mayor o igual al 200%.
- Dureza Shore A, máxima, 70°.
- Porcentaje máximo, en peso, de productos extraíbles en acetona, el 25%.

Las características de las juntas de goma esponjosa serán las siguientes:

- La estructura molecular será de células cerradas.
- La absorción de agua según el método de ensayo ASTM-D-1056, o la NF-R-99211, con 127 mm de mercurio, y después de tres minutos, no superará el 10%.
- La deformación permanente por compresión de la junta de goma según UNE 53511-74 no será superior al 35%.
- La variación de la compresión de flexión al 25% de la junta de goma original, envejecida durante 7 días a 95 °C, según UNE 53618-85, método A, no será superior al 30%. El porcentaje máximo en peso de productos extraíbles en acetona será del 5%.

1005.4.6.- Portalámparas

El portalámparas será de porcelana reforzada, debiendo cumplir las Normas UNE-EN 60598-1-98, en su apartado 4.4.

1005.4.7.- Exigencias fotométricas

Las luminarias cumplirán las exigencias fotométricas que figuran en el proyecto.

Las exigencias luminotécnicas que corresponden con las características fotométricas de la luminaria, se referirán al tipo, potencia y reglaje de la lámpara elegida. Los rendimientos mínimos exigibles serán del 75% para lámparas claras de vapor de sodio de alta presión.

Se considera rendimiento fotométrico en este caso la relación entre el flujo total emitido por la luminaria por debajo de un plano horizontal que pasa por su eje y el flujo de la lámpara empleada.

En ningún caso el flujo luminoso de la luminaria hacia el hemisferio superior excederá del 3% del flujo total de la lámpara.

1005.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La instalación de luminarias se medirá por unidades (ud) y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0028 ud PROYECTOR 600 W C/EQUIPO 600 W VSAP Y LÁMPARA

Proyector asimétrico formado por carcasa de fundición de aluminio embutido, reflector de aluminio anodizado de alta pureza, IP65 según EN 60598, cierre de vidrio endurecido térmicamente, para lámparas de hasta 600 W, con equipo de encendido en alto factor para lámpara de V.S.A.P. de 600 W; incluido lámpara, transporte y montaje.

El precio incluye el transporte, todos los medios auxiliares para su correcta instalación, así como el cableado y pequeño material para su puesta en funcionamiento.

ARTÍCULO 1006.- LÁMPARAS

1006.1.- DEFINICIÓN

Colocación de lámpara de vapor de sodio alta presión.

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

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexión
- Colocación de las lámparas
- Comprobación del funcionamiento

- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

1006.2.- CONDICIONES GENERALES

Las lámparas serán de vapor de sodio de alta presión, por su mejor rendimiento lum/W y la mayor duración en horas de vida útil, con las consiguientes posibilidades de ahorro en consumos eléctricos y en mantenimiento.

Se emplearán lámparas cuyas características, garantizadas por el fabricante, de eficacia luminosa (en lum/W), flujo inicial (lum), vida útil en horas de funcionamiento (un encendido cada 10 horas), flujo luminoso al 50% de horas de vida útil y al final de la misma y mortalidad (porcentaje de lámparas que llegan al 100% de horas de vida útil), iguallen o superen los valores que se señalan en el cuadro siguiente:

Tipo de Lámpara	P. (W)	Flujo luminoso lum)	Eficacia (lum/W)	T. de color (K)	Vida útil (h)	Vida media (h)	Casquillo	Posición de funcionamiento
V.S.A.P.	400	55.000	133	2.000	24.000	32.000	E-40	universal

Las características físicas y eléctricas de las lámparas de halogenuros metálicos y de sus equipos de encendido (balasto y arrancadores), cumplirán la Norma UNE-EN 60662.

Las temperaturas máximas de los distintos elementos de los equipos, no sobrepasarán los valores especificados por las Normas. Los condensadores serán para tensión de servicio de doscientos cincuenta (250) V como mínimo. Se garantizará su aislamiento para las tensiones de funcionamiento y de una manera especial en el arrancador. Todas las partes metálicas se pondrán a tierra.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito, durante la utilización normal.

El barnizado, esmaltado y oxidación de piezas metálicas, así como el relleno con pastas aislantes, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión.

Los terminales, bornes o regletas, no deben servir para fijar ningún otro componente del equipo.

Las piezas conductoras de corriente, deberán ser de cobre, de aleación de cobre y otro material apropiado no corrosible. Esta exigencia no la tienen que cumplir los tornillos que no toman parte fundamental en la conducción de la corriente.

1006.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se tendrá cuidado de no ensuciar el difusor ni los componentes de la óptica durante la colocación de la luminaria. Si se ensucian, se limpiarán adecuadamente.

La colocación y conexionado de la lámpara ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Las bombillas que no tengan doble ampolla se tienen que manipular sin tocarlas directamente con los dedos, en caso de contacto, o si se ensucian, se tendrán que limpiar con un trapo que no se deshile, y con un producto disolvente capaz de retirar la suciedad.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

1006.4.- ELEMENTOS BÁSICOS

1006.4.1.- Balastos para lámparas de halogenuros metálicos

A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

- UNE-EN 60921.- Balastos para lámparas fluorescentes
- UNE-EN 60923.- Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- UNE-EN 60929.- Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

Podrán ser de tipo independiente, de forma que permita su instalación en el interior de las luminarias.

El devanado se realizará con hilo esmaltado extraduro de clase térmica mínima "H" según la Norma UNE 21305-90, "Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico".

El núcleo será de chapa de acero al silicio, de grano orientado de 5 décimas de milímetro \pm 5 centésimas de espesor, la calidad de la chapa magnética será tal que las pérdidas totales que se obtengan al ensayarlas con el aparato Epstein no sean superiores a 1,36 W/kg medida a 50 Hz y a la inducción de 1 Tesla.

El carrete empleado en la fabricación de la bobina será de una sola pieza, con un grado de inflamabilidad mínimo de tipo "HB" y una temperatura de deformación según DIN 53461 de 200 °C bajo una carga de 1,8 MN/m².

Los equipos para las lámparas de VSAP serán elegidos por la Dirección Facultativa de entre los recomendados por el fabricante de las luminarias que se instalen.

1006.4.2.- Condensadores

Cumplirán la Norma UNE-EN 61048-96 y UNE-EN 61049-95, "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga", siendo del tipo estanco, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico en seco.

Se instalarán en el interior de la luminaria, y tendrán una capacidad suficiente para obtener un coseno igual o superior a 0,9 inductivo.

1006.5.- **MEDICIÓN Y ABONO**

La instalación de lámparas se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0029 ud LÁMPARA TUBULAR 400 W. V.S.A.P. 55.000 LUM

Lámpara tubular clara, de 400 W V.S.A.P. casquillo E-40 de alta eficacia lumínica 55.000 lúmenes, temperatura de color de 2,000 °K, incluido canon de reciclaje, transporte y montaje.

El precio incluye el transporte, todos los medios auxiliares para su correcta instalación, así como el cableado y pequeño material para su puesta en funcionamiento.

ARTÍCULO 1007.- GALVANIZADO DE BÁCULOS Y LUMINARIAS

1007.1.- **DEFINICIÓN**

Tratamiento de protección contra oxidación de báculos y luminarias mediante galvanizado por inmersión en caliente en baño de zinc, previo decapado y desengrase, con dosificación de 640-680 g/m², cumpliendo la Norma AAM-3A1-2.

1007.2.- **CONDICIONES GENERALES Y DE EJECUCIÓN**

El material empleado para efectuar el galvanizado será el zinc de buena calidad, sin impurezas ni elementos extraños ni perjudiciales; tanto si la galvanización se efectúa por el procedimiento ordinario, consistente en la inmersión de las piezas a proteger, previamente preparadas en un baño de zinc puro fundido, como si se emplea la galvanización electrolítica, etc., se tendrá especial cuidado de que los elementos que intervienen en el proceso sean de calidad y características adecuadas para conseguir por recubrimiento por la capa de zinc, una protección conveniente.

La capa protectora resultará de espesor sensiblemente uniforme, con dosificación de 640-680 g/m² (metro cuadrado), sin manchas características de un proceso deficiente ni grietas, soluciones de continuidad u otros defectos. La adherencia de la película protectora será suficiente, sin que salte por efecto del choque, ni se resquebraje cuando se somete a pruebas en las condiciones ordinarias de trabajo.

En la metalización de piezas previamente galvanizadas aquella metalización, para efecto decorativo, no disminuirá el efecto protector buscado con el galvanizado previo.

Los materiales galvanizados deberán, por lo que a su recubrimiento metálico se refiere, ajustarse a las normas indicadas a continuación.

Resistirán cuatro (4) inmersiones sucesivas de un (1) minuto de duración cada una, en una disolución neutra de sulfato de cobre.

Las muestras, antes de probarlas, se limpiarán con bencina, enjuagándose a continuación en agua corriente y una vez perfectamente secas, se practicarán las inmersiones de un minuto de duración, en el sulfato de cobre, sin que aparezcan a la cuarta inmersión, manchas rojizas que denuncien el depósito del cobre sobre el hierro, siendo rechazadas las piezas que presenten este defecto.

El ensayo de resistencia a la corrosión, se efectuará directamente sobre la superficie del soporte, o bien sobre una muestra sacada del mismo.

La superficie a ensayar se desengrasará cuidadosamente y a continuación se lavará con agua destilada y se secará bien con algodón limpio. Cuando el ensayo se realice sobre muestras, después de desengrasadas, se introducirán durante diez minutos en una estufa de 100° C. Una vez enfriadas las muestras, se cubrirán con parafina las partes seccionadas.

Se preparará una mezcla de tres partes de disolución centinormal de ferricianuro potásico y de una parte de disolución centinormal de persulfato amónico.

Las muestras se sumergirán enseguida en la mezcla, o bien se aplicará un papel poroso, previamente empapado en la misma, sobre la superficie del soporte en el caso de ensayar ésta directamente. Después de diez (10) minutos de inmersión o aplicación, se secará la muestra manteniéndola vertical o se quitará el papel.

Es admisible la presencia de manchas de color azul, de un diámetro máximo de 1,5 mm y en número no superior a dos (2) por cm²; en general, el galvanizado se ajustará a la Norma A.A.M. 3A1-2, siendo de aplicación también las UNE 7.183 y 37.501.

1007.3.- **MEDICIÓN Y ABONO**

El galvanizado se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0025 ud GALVANIZADO COLUMNAS

Tratamiento de columnas. Protección contra oxidación de elementos metálicos mediante galvanización de cinc por el método (D) en caliente VH, (D) 100 micrómetros/m² 700 g/m². Comprendiendo:, preparación del material, desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas manchas de grasa etc., decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido, tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C, extrayendo. Nueva carga y transporte sobre camión a obra. Medido por peso teórico del material tratado.

CLO0026 ud GALVANIZADO LUMINARIAS

Tratamiento de luminarias. Protección contra oxidación de elementos metálicos mediante galvanización de cinc por el método (D) en caliente VH, (D) 100 micrómetros/m² 700 g/m². Comprendiendo:, preparación del material, desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas manchas de grasa etc., decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido, tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 °C, extrayendo. Nueva carga y transporte sobre camión a obra. Medido por peso teórico del material tratado.

ARTÍCULO 1008.- COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ALUMBRADO**1008.1.- DEFINICIÓN**

Instalación de soportes metálicos para luminarias, anclados a la cimentación ejecutada previamente.

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

- Replanteo
- El izado o montaje, fijación y nivelación
- Conexión a la red

1008.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las soldaduras serán por lo menos, de calidad 21/n UNE 14.011.

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

Los báculos o columnas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje y dispondrán de doble fijación para la toma de tierra.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

1008.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La colocación sin suministro de columnas se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0023 ud COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO COLUMNA

Colocación sin suministro de columna metálica de 14 m de altura una vez galvanizadas en taller, incluye el transporte desde taller hasta lugar de emplazamiento.

ARTÍCULO 1009.- COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO DE LUMINARIA**1009.1.- DEFINICIÓN**

Instalación de luminaria para exteriores, colocada acoplada al soporte o empotrada.

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

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexión y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

1009.2.- CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que intervienen en la instalación han de ser compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones de los aparatos han de estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste.

Quedará fijado sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables) y la luminaria.

Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante.

La bombilla tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este.

Una vez instalado ha de ser posible el desmontaje de las partes de la luminaria que necesiten mantenimiento.

1009.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se tendrá cuidado de no ensuciar el difusor ni los componentes de la óptica durante la colocación de la luminaria. Si se ensucian, se limpiarán adecuadamente.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

1009.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La colocación sin suministro de luminarias se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0024 ud COLOCACIÓN SIN SUMINISTRO LUMINARIA

Colocación sin suministro de luminaria sobre columna colocada in situ una vez galvanizadas en taller, incluye el transporte desde taller hasta lugar de emplazamiento.

Los precios incluyen todos los medios auxiliares, pequeño material, soldaduras etc. para la completa instalación.

ARTÍCULO 1010.- PICA EN TOMA DE TIERRA

1010.1.- DEFINICIÓN

Instalación de toma de tierra compuesta de pica cobriza con tres metros de cable de Cu desnudo conectada mediante soldadura aluminotérmica a pica y red equipotencial y terminal de presión a columna.

1010.2.- CONDICIONES GENERALES

Las tomas de tierra se efectuarán con picas de acero cobrizado de 20 mm de diámetro y un mínimo de 2 m de longitud, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056-81, o placas de cobre de 500 x 500 x 2 mm.

Las conexiones con los báculos, columnas y centros de mando se realizarán con cable de cobre de 750 V de aislamiento y color verde-amarillo, de 35 mm² de sección, mediante terminal y tornillo de latón. La unión a la pica y a la red equipotencial se realizará con soldadura aluminotérmica.

La red equipotencial formará una línea eléctricamente continua, unirá todos los báculos o columnas de cada circuito y el centro de mando, se realizará con cable de cobre de 750 V de aislamiento en color verde-amarillo, de 35 mm² de sección. Este cable discurrirá por el interior de la canalización en una sola pieza. Se unirá en cada pica a la derivación correspondiente con soldadura aluminotérmica y se conectará al chasis del centro de mando con terminal y tornillo de latón.

Las picas se situarán en arquetas registrables, y la parte superior de las mismas tendrá un mínimo de 30 cm respecto a la tapa de la arqueta.

El valor de la resistencia a tierra en cada circuito será igual o menor a 5 ohmios. Se dispondrán las tomas de tierra necesarias para conseguir este valor.

1010.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La colocación sin suministro de columnas y luminarias se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0032 ud PICA DE 2 m 14 mm T.T. CON SOLDADURA

Toma de tierra compuesta de pica cobriza de \varnothing 20 mm y 2 m de longitud, con tres metros de cable de Cu desnudo de 35 mm², conexiones mediante soldadura aluminotérmica a pica y red equipotencial y terminal de presión a columna. Incluso transporte, montaje y conexionado.

El precio incluye el transporte así como los medios auxiliares, pequeño material, soldaduras etc. para la completa instalación.

ARTÍCULO 1011.- CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN

1011.1.- DEFINICIÓN

Instalación de caja de conexión y protección para columnas o báculos.

1011.2.- CONDICIONES GENERALES

Dado que la finalidad de estos elementos es proteger la línea de derivación al punto de luz y efectuar las derivaciones o cambios de sección, se instalarán en el interior de cada báculo o columna.

El material empleado en la fabricación de las cajas será poliéster reforzado con fibra de vidrio o policarbonato. Cumplirá la Norma UNE 21305-90 (clase térmica A), y será capaz de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad.

Será resistente a una temperatura de 96° C y al fuego, según UNE-EN 60695-2-1-97. El aislamiento deberá soportar una tensión de 2,5 veces la tensión de servicio.

El grado de protección, según norma UNE 20.324-93, será IP 44.

Dispondrán de un sistema que permita en el momento de quitar la tapa, que el circuito protegido quede interrumpido con corte visible sin afectar al circuito de alimentación.

Las entradas y salidas de los cables se realizarán siempre por la parte inferior de la caja.

Las partes bajo tensión no serán accesibles sin el empleo de herramientas.

Serán homologadas y dispondrán en su interior como mínimo de 6 bornas. 4 de ellas de entrada para cables de hasta 35 mm² de sección, y 2 bornas de derivación para cable de hasta 6 mm² de sección.

Las dos bornas de derivación descritas en el párrafo anterior estarán protegidas por dos cartuchos fusibles, tipo UTE de diez por treinta y ocho milímetros, según UNE-EN 60127-1-94, calibrados según la carga protegida.

Con independencia de la posición en el circuito del punto de alumbrado, a todas las cajas se llegará con tres fases y neutro. Las tres fases y el neutro se conectarán junto con el cable de las luminarias, alternando cada una de las fases, para conseguir el equilibrio de cargas correspondiente. La entrada a la caja se realizará por la parte inferior de la misma.

1011.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La colocación sin suministro de columnas y luminarias se medirá por unidades (ud) y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

CLO0037 ud CAJA DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN

Caja de conexión y protección para columnas o báculos, construida en poliéster, reforzada con vidrio o policarbonato y provista de una base apta para cartuchos fusibles 20 A (10 x 38) y bornas de conexión para cable de hasta 35 mm², de medidas conforme a planos de detalles, incluso accesorios de montaje, transporte, montaje y conexionado.

El precio incluye el transporte así como los medios auxiliares, pequeño material, soldaduras etc. para la completa instalación.

ARTÍCULO 1012.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA ALUMBRADO VIARIO

1012.1.- DEFINICIÓN

Instalación de conductores eléctricos para alimentación de alumbrado público, según planos.

1012.2.- CONDICIONES GENERALES

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las Normas UNE 21.030-96 y 21123. , serán unipolares, 0´6/1 kV de aislamiento, de las secciones indicadas en el Anexo de Cálculos Eléctricos.

El aislamiento y cubierta serán de polietileno reticulado (XLPE) Los cables de alimentación a la luminaria, se colocarán en el interior del báculo o columna y deberán ser aptos para trabajar, en régimen permanente, a temperatura ambiente de 70° C. Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

Los cambios de sección en los conductores se realizarán en las cajas de conexión y protección. Bajo ningún concepto se permitirán empalmes o derivaciones en los conductores.

Los conductores se señalarán con colores normalizados en todas las derivaciones o conexiones.

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21030-96 y 21123.

1012.3.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar el tendido del cable, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DO.

El tendido del cable se realizará siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante, las normas de obligado cumplimiento de los reglamentos vigentes y las normas propias y recomendaciones de las compañías suministradoras.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se tomarán precauciones al retirar el cable de la bobina, para no provocar tensiones ni deformaciones innecesarias. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina, controlando el giro con algún sistema de frenada.

La bobina se levantará unos 15 cm del suelo. Se procurará que el cable de la parte inferior de la bobina no toque el suelo, ni roce con ningún objeto.

Se inspeccionará la superficie interior de las tapas de la bobina para eliminar cualquier astilla, llave o cualquier elemento sobresaliente que pueda haber.

Se respetarán los radios mínimos de curvatura en los cambios de dirección. Durante el tendido, los radios de curvatura serán superiores a 20 D (siendo D el diámetro exterior del cable).

Se interrumpirán los trabajos de tendido del cable si la temperatura ambiente es menor o igual a 0 °C.

Los extremos del cable quedarán protegidos durante el proceso de instalación con el fin de evitar la entrada de humedad en el interior. Si se interrumpe la instalación del cable, se colocarán elementos de obturación en los extremos.

Se dejarán los solapes necesarios entre los cables que se empalmen.

El tendido del cable se realizará sin tensión en la línea.

Se comprobará que las características del cable corresponden a las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Una vez realizadas las tareas de colocación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de tubos, cables, etc.), así como de los equipos y elementos auxiliares que se han utilizado durante el tendido.

1012.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La colocación de cableado se medirá por m de longitud (m) y se abonará junto con la unidad de canalización.

ARTÍCULO 1013.- CANALIZACIONES**1013.1.- DEFINICIÓN**

Instalación en zanja de tubos de protección de cableado eléctrico de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) tipo DP90 o similar, curvables, construidos en poliolefina, según UNE-EN 50086.

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

- Transporte
- Replanteo del trazado del tubo
- El tendido y la fijación o colocación
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

1013.2.- CONDICIONES GENERALES

Como norma general se instalarán 2 tubos de protección en aceras y 3 en calzadas. Los tubos serán de 90 mm de diámetro, de doble pared (interior lisa y exterior corrugada de color rojo), del tipo DP 90 o similar, IP54, 450 N de resistencia al aplastamiento, curvables, construidos en poliolefina, según UNE-EN 50086.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente. Las uniones se realizarán con manguitos, asegurándose que los tubos penetren en el manguito de unión hasta al reborde central. Los manguitos serán del material adecuado, suministrado por el fabricante de los tubos.

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DO.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras en las arquetas con tapones suministrados por el fabricante, y en todo caso para asegurar su limpieza durante el proceso de construcción de las canalizaciones. Deberán emplearse tapones suministrados por el fabricante.

No se admitirán tubos cuya superficie presente burbujas, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros, ni los que presenten deformaciones acusadas en la superficie exterior corrugada (que será siempre uniforme). Esta superficie estará coloreada en el proceso de extrusión, no admitiéndose pintado por imprimación.

Cada rollo de tubo deberá llevar marcado (fácilmente legible y duradero) a intervalos regulares, entre un mínimo de 1 m y un máximo de 3 m, el nombre del fabricante o la marca de fábrica, la indicación del material, tipo de tubo N y el año de fabricación.

En los tapones solo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica.

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

1013.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La instalación de tubos de protección de cables y los cables se medirá por metros de longitud (m) y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

<i>CLO0034</i>	<i>m</i>	<i>CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO</i>	Canalización y conductor de alumbrado con dos tubos de PVC, incluso excavación en zanja, cama de arena y posterior relleno de zanja.
<i>CLO0035</i>	<i>m</i>	<i>CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE ALUMBRADO BAJO CALZADA</i>	Canalización y conductor de alumbrado con dos tubos de PVC, incluso excavación en zanja, cama de arena, cubrición de hormigón y posterior relleno de zanja.
<i>CLO0030</i>	<i>m</i>	<i>RECUPERACIÓN DE CANALIZACIÓN EXISTENTE</i>	Recuperación de línea de alimentación de alumbrado público formada hasta 4 cables unipolares de 50 mm ² de sección, 0,6/1 kV de tensión de aislamiento, instalada en canalización subterránea existente, para liberar la canalización eléctrica, incluso transporte a almacén de la propiedad.

La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado, y definitivas en el resto de los montajes.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

ARTÍCULO 1014.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**1014.1.- CONDICIONES GENERALES**

Previamente a la recepción provisional de las instalaciones, se procederá a la realización de las comprobaciones fotométricas y eléctricas señaladas en el Proyecto, por el personal designado por la D.O., entre los cuales deberán de estar la persona designada por la contrata, el instalador eléctrico que designe la subcontrata de alumbrado público, así como personal de campo necesario. Las mediciones y comprobaciones serán por cuenta de la Contrata.

Antes de realizar las comprobaciones fotométricas de la instalación de alumbrado, deberá de tenerse en cuenta los siguientes aspectos en cuanto a las condiciones de validez para las medidas a realizar:

- a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:
- Distancia entre puntos de luz.
 - Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.

- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arcones, medianas, etc.

- b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistemas de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.
- c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).
- d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse con tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

1014.2.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS

En los casos en que el cálculo de la instalación se haya realizado a partir de valores de iluminancia, se realizarán la siguiente comprobación:

Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniéndola como media de las medidas efectuadas en nueve (9) puntos distribuidos en los vértices de una cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a los dos puntos de luz consecutivos, aun cuando éstos estén situados al tresbolillo, según el procedimiento descrito en la ITE-EA-07.

Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los nueve (9) puntos medios.

En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en el proyecto.

1014.3.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS**1014.3.1.- Resistencias a tierra**

Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios de los centros de mando y, al menos, en dos puntos de luz elegidos al azar de cada circuito del alumbrado público. En ningún caso, su valor será superior a cinco ohmios.

1014.3.2.- Equilibrio de fases

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

1014.3.3.- Protección contra sobre intensidades

Los cartuchos fusibles permitirán el paso de vez y media la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

1014.3.4.- Factor de potencia

La medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados debe ser siempre superior al 0,94 inductivo.

1014.3.5.- Caída de tensión

Con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados se medirá la tensión a la entrada del Centro de Mando y al menos en dos puntos de luz de cada circuito, elegidos por la Dirección Facultativa, entre los más distantes de aquel, no admitiéndose valores iguales o superiores al tres por ciento de diferencia.

1014.3.6.- Aislamientos

En el tramo elegido por la Dirección Facultativa y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre fases y neutro, y entre fases y tierra siendo todos los valores superiores a mil veces la tensión de servicio expresado en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios.

1014.3.7.- Protección diferencial

Se medirán en cada circuito, las protecciones diferenciales, comprobando que cumplen lo señalado por la normativa vigente, en cuanto a tiempo de disparo y corriente de fuga.

1014.4.- COMPROBACIONES Y REVISIONES

En el desarrollo de la obra, la empresa que tenga adjudicado el Control de Calidad de la misma, tomará en cumplimiento del Plan de Control establecido, muestras de los diferentes materiales utilizados, para efectuar las comprobaciones indicadas en el Pliego o las que, en su caso, se estimen pertinentes, y al final de la obra, o en cualquier momento a indicación de la Dirección Facultativa, realizará las comprobaciones fotométricas y eléctricas señaladas anteriormente.

Al realizar la Recepción de la obra, se entregará el Boletín de la instalación tramitado en Industria, planos en papel y en formato dwg de la misma, incluyendo las modificaciones que se hayan realizado respecto al proyecto original, certificados de homologación de los materiales utilizados y protocolo con los resultados de las mediciones efectuadas en la comprobación de tierras, cargas, aislamientos, etc., así como el certificado de Revisión de la Instalación realizado por el O.C.A. que designe la contrata.

Los gastos que originen las comprobaciones que se realicen, (personal, materiales, transporte, etc.), correrán a cargo del contratista adjudicatario de la obra.

CAPÍTULO II.- RED ELÉCTRICA

2001.1.- DEFINICIÓN

Las condiciones generales expuestas de aquí en adelante determinan los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la reposición de líneas eléctricas afectadas, cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente Anejo de reposición de servicios afectados. Se define en el presente artículo la reposición de las líneas eléctricas aéreas afectada por la ejecución de las obras. La reposición consiste en la ejecución de una nueva línea subterránea mediante la ejecución de zanjas y tendidos de cables que sustituyen a la línea afectada.

2001.2.- CONDICIONES GENERALES

Estas condiciones generales se refieren a la construcción de una red subterránea de media tensión a ejecutar en la reposición de servicios eléctricos afectados.

Para el montaje de cualquier instalación eléctrica será preceptivo que obre en poder del Director de Obra el Proyecto correspondiente autorizado por la Delegación de Industria y, en su caso, por la Compañía Suministradora de energía.

Las reposiciones una vez realizadas, en conjunto o por partes, deben ser aceptadas por el propietario de la línea, Ministerio de Fomento, para ponerlas en servicio, previos los trámites administrativos reglamentarios para autorizar el desmontaje de la línea afectada.

Con carácter previo al inicio de las obras, deberán fijarse los siguientes aspectos:

- Determinación de la traza definitiva de las líneas
- Reconocimiento de la naturaleza del terreno.
- Situación de otras instalaciones, ya sean subterráneas (electricidad, alcantarillado, gas, agua, etc.) ya de superficie sobre viales afectados (caños, alcantarillas, cámaras, etc.).
- Confección de planos detallados para la ejecución de la obra, si fuera necesario con inclusión de perfiles longitudinales y transversales, sobre todo en los trazados de las redes aéreas.
- Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la línea (postes, cable), obras de equipamiento y protecciones a realizar.

La propiedad de cada instalación eléctrica afectada será la encargada de ejecutar las obras, bien por sus propios medios o concertando libremente con terceros.

2001.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, y de acuerdo con las prescripciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un Técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

2001.4.- MATERIALES

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Normativa vigente y con lo indicado por la Compañía Suministradora.

Se realizarán a los materiales cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Conductores

Serán los que figuran en el proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

Empalmes y terminales

Los empalmes y terminales a emplear, serán los normalizados por la Compañía suministradora.

Para su confección se tendrá en cuenta y se realizarán con meticulosidad las instrucciones de los fabricantes correspondientes. Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, así como de su envolvente metálica, cuando exista.

Asimismo, en el caso de conducciones enterradas, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Líneas subterráneas

El cable se tenderá por canalizaciones construidas con tubos de polietileno.

Apertura de zanjas

Las dimensiones de la zanja se fijarán por el Director de Obra en cada caso. Una vez abierta la zanja, antes de la colocación de los tubos, se perfilará y nivelará el fondo de la misma, extendiendo en el lecho de la misma una capa de 10 cm de espesor de hormigón HL-150, que posteriormente se completará con una protección de suelo seleccionado, tal como figura en los planos del proyecto.

La zanja será inspeccionada por el Director de Obra antes de la ejecución del lecho de hormigón.

Tendido del cable

En el tendido del cable de se efectuará sobre rodillos giratorios, colocados cada 3 m, o en su caso, la distancia fijada por el Director de Obra.

En las curvas se colocarán tres rodillos, dos en los puntos tangenciales y otro en el centro de la curva. El arrastre del cable será manual, acoplado en el extremo del cable una cremallera a la que se ajustará el elemento de tiro.

El tendido del cable se efectuará bajo la dirección del Director de Obra, quien inspeccionará el cierre de la zanja.

Cierre de la zanja

Una vez efectuada la colocación de los tubos, éstos se cubrirán con una capa de suelo seleccionado con la cinta de señalización de instalaciones enterradas.

En el cierre de la zanja no se emplearán piedras o cascotes de tamaño superior a 5 cm, y se hará en tongadas de 0,10 m, debidamente apisonadas de forma que, permita la inmediata reposición del pavimento sin sufrir posteriores hundimientos.

A la terminación de la obra, la propiedad llevará a cabo la recepción de la misma. El contratista está obligado a presentar al Director de Obra, el justificante correspondiente de la procedencia, marca, homologación y fabricante de todos y cada uno de los materiales que se utilicen en este proyecto, previamente a su instalación en la obra. En caso contrario, el Director de la misma podrá rechazar cualquier material que no haya sido justificado, pudiendo ordenar su retirada, aún después de colocado, con cargo total al contratista.

2001.5.- MEDICIÓN Y ABONO

El abono se efectuará a partir de los precios unitarios previstos en el Cuadro de Precios para:

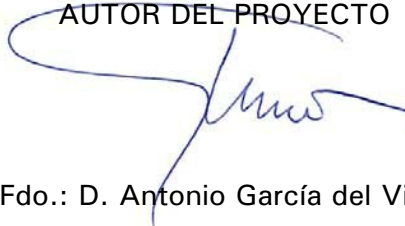
- CLO0013 m CONDUCCIÓN POLIETILENO BAJA DENSIDAD PE DN 40
- Tubería de polietileno baja densidad PE DN40, de 40 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, incluso parte proporcional de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.
- CLO0014 ud CASETA PREFABRICADA TRANSFORMADOR 3.280 x 2.380
- Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 3.280 x 2.380 x 3.045 mm, formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra, según la norma RU 1303. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.
- CLO0015 m DESMONTAJE DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
- Desmontaje de línea aérea incluido transporte de material sobrante a vertedero.
- CLO0016 ud ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO
- Entronque aéreo-subterráneo.
- CLO0017 m CANALIZACIÓN 3 (1 x 150) AI 12/20 kV
- Canalización para red eléctrica en media tensión bajo terreno natural o calzada prevista, compuesta por dos tubos de polietileno D=160 mm, colocados en fondo de zanja de 35 cm de ancho y 80 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con hormigón HM-20 los 30 cm inferiores y con suelos seleccionados el resto de la excavación, compactados, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3 (1 x 150) AI 12/20 kV, parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

- CLO0018 ud SUMINISTRO Y MONTAJE ARQUETA DE REGISTRO

Suministro y montaje de arqueta de registro para líneas eléctricas subterráneas.

Huelva, septiembre de 2016

EL INGENIERO DE CAMINOS
AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Antonio García del Villar

EL INGENIERO DE CAMINOS
DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: D. Matías Benítez-Alahija Sáez de Tejada